

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



***TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL***

---

***Gestión de riesgo en obra de mejoramiento del sistema de alcantarillado de efluente del distrito de  
Florencia de Mora – Trujillo – La Libertad***

---

**Línea de Investigación:**

**Ingeniería de la construcción, Ingeniería urbana, Ingeniería Estructural**

**Sub Línea de Investigación:**

**Gestión de proyectos de construcción**

**Autores:**

**Carranza Del Castillo, Dennis Oliver  
Escalante Ramírez, Luis Humberto**

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:**

**Medina Carbajal, Lucio**

**Secretario:**

**Rodríguez Ramos, Mamerto**

**Vocal:**

**Salazar Perales, Álvaro**

**Asesor:**

**Vértiz Malabrigo, Manuel Alberto**

**Código Orcid: <http://orcid.org/000-0001-9168-8258>**

**TRUJILLO - PERÚ  
2023**

## Miembros del Jurado

.....  
Presidente

Ing. Medina Carbajal, Lucio

CIP 76695

.....  
Secretario

Ing. Mamerto Rodríguez Ramos

CIP 3689

.....  
Vocal

Ing. Álvaro Salazar Perales

CIP 97281

.....  
Asesor

Mg. Ing. Manuel Vértiz Malabrigo

CIP 71188

## Tesistas

.....  
Br. Carranza Del Castillo Dennis Oliver

.....  
Br. Escalante Ramírez Luis Humberto

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por haberme forjado como la personas que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este, han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

**Dennis Oliver Carranza Del Castillo**

## **Dedicatoria**

A mi padre quien es la persona a la cual le debo todo y que estuvo apoyándome en todos mis proyectos los cuales me llevan hasta este punto.

Mi madre quien es la mujer más importante de mi vida, la cual me dio fuerzas para afrontar mis retos de la manera más creativa, como ella lo hace.

**Luis Humberto Escalante Ramírez**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarnos la fuerza y el valor necesario para poder culminar esta etapa en la vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por nuestros padres, que han demostrado el cariño y amor que sienten a lo largo de nuestras vidas, corrigiendo las faltas y celebrando los triunfos.

A todas las personas que a lo largo de nuestra formación profesional estuvieron demostrando el apoyo y brindando los conocimientos necesarios que hoy en día demostramos.

Y gracias a todos los que nos proporcionaron su ayuda en la elaboración de este proyecto.

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo principal elaborar una metodología de gestión de riesgos de impactos ambientales en la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad. Para su elaboración se realizó una recopilación bibliográfica y documental con respecto a las metodologías y normativa vigente de los sistemas de gestión ambiental, para poder identificar algunos conceptos desconocidos; posterior a ello, se analizaron cada una de las actividades a ejecutar durante las diferentes etapas del proyecto, donde se logró identificar los efectos ambientales que se generarían en el medio ambiente. Para la identificación de los impactos ambientales producto de las actividades del proyecto, se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto, analizando la matriz se llegó a la conclusión de que, el presente proyecto no genera impacto negativo significativo en la obra, y por otro lado, el proyecto generará impactos positivos significativos con respecto al ambiente económico. Finalmente se elaboró un Plan de anejo ambiental, donde se consideraron medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto

*Palabras claves: impactos ambientales, medio ambiente, matriz, causa, efecto, mitigación, prevención.*

## **Abstract**

The main objective of this research was to develop a risk management methodology for environmental impacts in the work for the Improvement of the Effluent Sewerage System in the District of Florencia de Mora - Province of Trujillo - Department of La Libertad. For its elaboration, a bibliographic and documentary compilation was made regarding the methodologies and current regulations of environmental management systems, in order to identify some unknown concepts; After that, each of the activities to be carried out during the different stages of the project were analyzed, where it was possible to identify the environmental effects that would be generated in the environment. For the identification of the environmental impacts resulting from the project activities, the Cause-Effect Matrix Analysis has been considered as an impact identification methodology. Analyzing the matrix, it was concluded that the present project does not generate a significant negative impact. on the construction site, and on the other hand, the project will generate significant positive impacts with respect to the economic environment. Finally, an environmental annexation plan was drawn up, where proposed mitigation, prevention and compensation measures for environmental impacts were considered at the different stages of the project.

**Keywords:** environmental impacts, environment, matrix, cause, effect, mitigation, prevention.

## Índice

Miembros del Jurado	i
Tesistas	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	v
Resumen	vi
Abstract	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Problema de Investigación	1
1.2. Enunciado del Problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Justificación del Estudio	3
<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>5</b>
2.1. Antecedentes del Estudio	5
2.1.1. Investigaciones Internacionales	5
2.1.2. Investigaciones Nacionales	8
2.2. Marco Teórico	9
2.2.1. Normativa sobre Gestión Ambiental en el Perú	10
2.2.2. Gestión de Proyectos	11
2.2.3. Impacto Ambiental	12
2.2.4. Evaluación de Impacto Ambiental	12
2.2.5. Impactos Ambientales en el Sector Construcción	13
2.2.6. Consideraciones para la Evaluación de Riesgos Ambientales	14
2.2.7. Criterios para la Evaluación de Riesgos Ambientales	15
2.2.8. Instrumentos de la Evaluación del Impacto Ambiental	16
2.2.8.1. Estudio de Impacto Ambiental Preliminar	16
2.2.8.2. Estudio de Impacto Ambiental Parcial	16
2.2.8.3. Estudio de Línea Base o Diagnostico Socio Ambiental	16
2.2.8.4. Estudio de Impacto Ambiental Detallado	16
2.2.9. Metodología para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	17
2.2.9.1. Diagrama Causa Efecto	17

2.2.9.2. Matriz tipo Leopold	18
2.2.10. Mitigación Ambiental	18
2.2.11. Educación Ambiental	18
2.2.12. Concepto de Sostenibilidad	19
2.2.13. Gestión Ambiental en la Construcción	20
2.3. Sistema de Hipótesis	21
2.3.1. Hipótesis	21
2.3.2. Operacionalización de Variables	21
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>22</b>
3.1. Tipo y Nivel de Investigación	22
3.1.1. De acuerdo a la orientación o finalidad	22
3.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación	22
3.2. Población y Muestra de Estudio	22
3.2.1. Población	22
3.2.2. Muestra	22
3.3. Diseño De Investigación	22
3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación	22
3.5. Procesamiento y Análisis de Datos	23
<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>24</b>
4.1. Análisis e Interpretación de Resultados	24
4.1.1. Información del Proyecto	24
4.1.1.1. Generalidades	24
4.1.1.2. Ubicación del Proyecto	25
4.1.1.3. Clasificación del Proyecto de acuerdo al Riesgo Ambiental	26
4.1.1.4. Características Físicas y Geográficas	26
4.1.1.5. Características Demográficas, Sociales, Económicas de la Población	28
4.1.1.6. Descripción del Sistema Existente	36
4.1.1.6.1. Diagnostico Actual del Sistema de Agua Potable	36
4.1.1.6.2. Diagnostico Actual del Sistema de Alcantarillado	38
4.1.1.7. Metas del Proyecto	38
4.1.2. Impacto Ambiental en el Proceso de Construcción de la Obra	40
4.1.3. Línea Base del Área de Influencia del Proyecto	43
4.1.3.1. Área de Influencia Directa	43
4.1.3.2. Área de Influencia Indirecta	44

4.1.4. Descripción del Medio Biológico	45
4.1.4.1. Flora	45
4.1.4.2. Fauna	45
4.1.5. Identificación, Evaluación y Valoración de los Impactos Ambientales	46
4.1.5.1. Identificación de Impactos Ambientales	46
4.1.5.1.1. Valoración de la Calidad Ambiental	46
4.1.5.1.2. Relación Causa – Efecto	47
4.1.5.1.3. Matriz de Identificación	47
4.1.5.1.4. Cuadro de Ponderación	47
4.1.5.2. Valoración de los Impactos Ambientales	48
4.1.5.2.1. Matriz Causa – Efecto	48
4.1.6. Plan de Manejo Ambiental	51
4.1.7. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos	57
4.1.7.1. Objetivo	57
4.1.7.2. Implementación	57
4.1.7.3. Gestión de Residuos	57
4.1.7.4. Manejo de Residuos	60
4.1.7.5. Manejo de los Residuos Sólidos en la Etapa de Construcción	62
4.1.7.6. Manejo de los Residuos Sólidos en la Etapa de Operación	63
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>68</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de Variables	21
Tabla 2. Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de ejecución.	41
Tabla 3. Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de operación y mantenimiento.	42
Tabla 4. Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de cierre.	43
Tabla 5. Descripción de la matriz de identificación.	47
Tabla 6. Descripción del nivel de impacto.	48
Tabla 7. Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de Construcción o ejecución.	51
Tabla 8. Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de Operación y mantenimiento.	56
Tabla 9. Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de cierre o abandono.	56
Tabla 10. Cuadro de Gestión de Residuos Sólidos Municipales.	58
Tabla 11. Cuadro de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales.	59
Tabla 12. Posibilidades para la reutilización de los residuos de construcción y demolición.	59
Tabla 13. Manejo de Residuos Municipales.	60
Tabla 14. Manejo de Residuos No Municipales.	61
Tabla 15. Manejo de Residuos Durante la Etapa de Operación.	64

## Índice de Figura

Figura 1. Criterios para la Óptima Evaluación de Riesgos Ambientales	15
Figura 2. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales	17
Figura 3. Criterios para la Óptima Evaluación de Riesgos Ambientales Vista Satelital de la Zona de Intervención del Proyecto	11
Figura 4. Área de Influencia Directa (AID)	44
Figura 5. Área de Influencia Indirecta (AII)	44

## **I. Introducción**

### **1.1. Problema de Investigación**

El ser humano realiza una serie de actividades en su vida cotidiana, que, de alguna u otra manera, muchas de ellas tienen una repercusión negativa en el medio ambiente. El sector constructivo es considerado como uno de los más desarrollados, pero que a su vez produce un fuerte impacto ambiental, desde la obtención de materia prima hasta la etapa de operación y mantenimiento de la obra ejecutada.

Actualmente, la preocupación a nivel mundial por los grandes impactos ambientales que se generan como consecuencia de la actividad civil, es cada vez mayor, muchos países están insertando dentro de sus políticas nacionales, leyes y decretos para la protección del medio ambiente y la evaluación de riesgos ambientales que originan la ejecución de los diferentes proyectos industriales y de construcción, tanto en el ámbito rural como urbano.

En el caso de Perú, el órgano encargado de la evaluación, control y fiscalización del riesgo ambiental es el Ministerio del Ambiente; a través de sus diferentes sistemas, determina de manera puntual todos aquellos factores ambientales que intervienen en los diferentes procesos constructivos y durante todas sus etapas, haciendo un análisis y evaluación respectiva.

En cuanto a la ejecución de obras civiles de los diferentes proyectos aprobados, existen una serie de peligros ambientales que, si no son tomados en cuenta para su control, pueden generar riesgos que pueden perjudicar de manera irreparable el medio circundante y extenderse por lo largo y ancho del territorio.

Gran parte de la responsabilidad en la generación de riesgos ambientales que se originan durante el proceso constructivo se debe a una mala gestión por parte de

las empresas constructoras y/o entes ejecutores, generando contaminación en cada partida ejecutada e incidiendo negativamente en el medio ambiente.

Durante la construcción, las áreas de influencia y zonas aledañas del proyecto a ejecutar se encuentran vulnerables a la alteración ambiental. Generalmente, el objetivo principal durante la ejecución de una obra es completar el proyecto dentro del plazo establecido y con la mejor optimización de costos, dejando de lado un factor importante como es la protección del medio ambiente y, ocasionando muchas veces que se generen impactos ambientales innecesarios considerados gravemente dañinos, en el aspecto social y el medio abiótico y biótico.

En ese sentido se busca medir cuantitativa y cualitativamente los riesgos ambientales que se generan al ejecutar este proyecto de obra civil, gestión de riesgos en obra “mejoramiento del sistema de alcantarillado de efluente del distrito de Florencia de mora – Trujillo – la libertad en el plazo de ejecución de la obra partiendo desde el análisis de los peligros, con la única finalidad de plantear medidas preventivas y correctivas que nos ayuden a la reducción de daños ambientales.

## **1.2. Enunciado del Problema**

¿De qué manera influye una gestión de riesgos de impactos ambientales según la Guía PMBOK 6ta edición en la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad”?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Aplicar la metodología de gestión de riesgos de impactos ambientales según la Guía PMBOK 6ta edición en la obra Mejoramiento del Sistema de

Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos ambientales que se pueden presentar durante las diferentes etapas del proyecto.
- Identificar los impactos negativos durante la ejecución de la obra.
- Determinar la magnitud de los impactos ambientales.
- Establecer medidas preventivas y correctivas para controlar y mitigar los impactos ambientales de la obra.

### **1.4. Justificación del Estudio**

La Gestión de Riesgos Ambientales, permitirá predecir los peligros ambientales en la ejecución de la obra de saneamiento a ejecutar, y así evitar los riesgos ambientales que se puedan generar, diseñando un plan de respuesta, monitoreo, control de riesgos y mitigación de impactos ambientales.

Las empresas que ejecutan obras tienen la responsabilidad ambiental de conocer los riesgos ambientales que pueden generarse como resultado de las actividades que se realicen dentro del ámbito de la jurisdicción del proyecto, y para ello, están en la obligación de tomar medidas de gestión ambiental con la finalidad de mantener un seguimiento sobre las medidas preventivas para la minimización de los riesgos.

Para la determinación de la afectación ambiental, en primer lugar, se debe identificar al agente causante del daño y a lo que está afectando, en segundo lugar, se debe cuantificar el daño para, finalmente, evaluar su significancia. De acuerdo a la significatividad del daño, se determinarán las responsabilidades medioambientales.

Con la presente investigación, se busca lograr que los impactos ambientales que se puedan generar por la ejecución de la obra en mención se identifiquen de manera anticipada con la finalidad de que sean mitigados, asimismo, se busca hacer cumplir la normativa ambiental, optimizando los costos y reduciendo los pasivos ambientales a través de estrategias de prevención y procedimientos de seguimiento durante el proceso constructivo. De esta manera, se busca incentivar a las empresas constructoras a mejorar sus políticas ambientales para contribuir a la mitigación de impactos ambientales.

## II. Marco de Referencia

### 2.1. Antecedentes del Estudio

#### 2.1.1. Investigaciones Internacionales

- Thompson Perdomo Randhy (2019). De la Pontificia Universidad Javeriana – Colombia elaboró una “Guía para la implementación de las adecuadas prácticas empresariales en gestión ambiental relacionada con las obras de infraestructura vial en Colombia”, en donde manifiesta que “La construcción de obras de infraestructura vial, supone en este nuevo concepto, un sector básico de inaplazable necesidad concibiendo grandes impactos y presión sobre los recursos, generación de residuos, emisión de toneladas de gases, afectación y reducción de la biodiversidad, alteración del paisaje, que han venido cambiando las necesidades sociales y modificando el desarrollo económico del entorno, etc.” Como resultado de la investigación “se demostró la importancia y el aporte metodológico para planificar estratégicamente un proyecto en concordancia con el entorno ambiental lo cual reduce los impactos generados por las actividades constructivas. De acuerdo a la investigación de proyectos precedentes, el control sobre la afectación y daños ambientales era casi nulo donde no se tenían datos ni estadísticas de la afectación al entorno ambiental”.

Finalmente, con la investigación se concluye que “Lograr una planificación ambiental estratégica en los proyectos es fundamental para un conveniente desarrollo dentro de los planes de gestión ambiental” y “La aplicación del Plan de Gestión Ambiental donde se establecen medidas bajo criterios conceptuales de evaluación y valoración de la gestión ambiental categorizándolo como base fundamental para la ejecución de proyectos viales, es importante que desde la concepción de un proyecto vial se incluya el componente ambiental de manera

integral con la finalidad de reducir, mitigar y compensar los daños generados por actividades de obra.”

- Rosero Cajas Ricardo Gustavo (2019). De la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador realizó una investigación titulada “Estudio del impacto ambiental producido por la construcción del sistema de agua potable en Morogacho, Cantón Patate, para mitigar el deterioro del ecosistema. Este estudio “se basó en la identificación y clasificación sistemática de todas las consecuencias del proyecto sobre el suelo, el agua, el aire, la flora, la fauna, el clima, los ecosistemas especiales, la geomorfología y comunidad humana”, para ello, “se fundamentó exclusivamente en los resultados de la matriz de Leopold realizada, y de acuerdo a los valores obtenidos se realizaron actividades para mitigar o disminuir los impactos negativos que producen la construcción del proyecto.”
- Galindo Ruiz Jeison Sneider y Silva Núñez Harold Duván (2018). De la Universidad Católica de Colombia elaboraron la tesis denominada “Impactos ambientales producidos por el uso de maquinaria en el sector de la construcción” el cual tuvo como propósito “investigar y analizar todo lo relacionado con los impactos ambientales que se producen por el uso de maquinaria en proyectos de construcción en Ingeniería Civil para lo cual se llevó a cabo una revisión bibliográfica que permitió hacer la caracterización de impactos ambientales bióticos, abióticos y las fuentes de generación de los mismos, así como las áreas de influencia que son afectadas; igualmente se hace una descripción de las diferentes maquinarias, vehículos y equipos que son usados en obras de construcción y se describen en detalle cada uno de los impactos y efectos que éstas generan a nivel ambiental y social; una vez realizada esta caracterización se describen las medidas de control, prevención y mitigación que se deben aplicar

para cada uno de los impactos identificados, estas etapas de la investigación fueron desarrolladas con el uso de diferentes guías y manuales de gestión ambiental diseñados por entes gubernamentales distritales y nacionales encargados de la regulación y control del sector de la construcción.”

Finalmente en la tesis se concluye que “el uso de maquinarias en obras de construcción genera afectación directa de los componentes del medio ambiente, estos impactos pueden ser inevitables, reversibles, irreversibles o mitigados, según sea el componente afectado y las características mismas del impacto, por lo cual se debe llevar a cabo un estudio previo a la iniciación de los proyectos en donde se puedan identificar y evaluar los diferentes impactos, para luego generar planes de manejo ambiental que se desarrollen en las diferentes etapas de ejecución de las obras de construcción” y “se pudo determinar que el uso de uso de maquinarias y vehículos en obras de construcción generan impactos en todos los componentes del medio ambiente, como son alteración de la calidad del agua alteración de la calidad del aire, alteración de la calidad del suelo, pérdida de biodiversidad, alteraciones sociales, en cada uno de estos se generan afectaciones específicas, provocadas directamente por el tipo de máquina y por las actividades que se realizan con éstas, que sin embargo se pueden controlar para que las afectaciones no sean tan altas. Por otro lado, se tienen los impactos generados por las actividades que realizan las máquinas o vehículos, como por ejemplo el derrame de combustible, que puede afectar tanto el suelo como los cuerpos de agua presentes en la zona, estos impactos pueden ser reversibles y mitigados en caso que se presente la situación, aunque la mejor opción es el control y prevención para que no ocurra este tipo de afectaciones”.

### **2.1.2. Investigaciones Nacionales**

- Alvarado Amones Elvira y Chambilla Velo Eliana Nancy (2020). De la Universidad Privada de Tacna elaboraron la tesis denominada “Gestión ambiental y salud en el trabajo en las obras de rehabilitación de saneamiento en la Región Sur-Tacna” cuyo objetivo es “contribuir a un modelo de gestión ambiental y de salud en las obras de rehabilitación, de tal manera que, no solo permita establecer los procedimientos para identificar de forma anticipada los impactos ambientales desde las fases de estudio, planificación y preparación de un proyecto arquitectónico sino también, regular las bases y procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso de obra”, De esta manera la investigación concluye que, “partiendo por la elaboración de un organigrama funcional de los actores y el reconocimiento de sus responsabilidades, así como, con la identificación de los principales problemas que afectan el entorno de las obras, se podrán establecer medidas de gestión basadas en la incorporación de programas y guías que incluyan las estrategias de prevención y medidas de control y mitigación de los impactos ambientales generados alrededor de las obras de rehabilitación de saneamiento. Concientizar a la población sobre el buen uso de las redes de agua potable y alcantarillado y la necesidad e importancia que esta representa con respecto a la salud y seguridad de la población involucrada.”
- Quijano Cotrino Juan Carlos (2018). De la Universidad Cesar Vallejo desarrollo la investigación titulada “Gestión ambiental y residuos sólidos en la construcción del edificio multifamiliar Luxury según la Ley N° 27314, en el Distrito de Jesús María - 2018” que tuvo como objetivo “disminuir la contaminación ambiental, a partir de la reducción de los residuos sólidos generado en obra durante cada partida del proceso constructivo, con alternativas de reaprovechamiento, para así

darle un valor agregado y generar utilidades”. Como resultado de la investigación “se redujo en un 62%, la cantidad de volumen a eliminar, que representa un ahorro de S/ 1200 soles que es el 67% de la partida de eliminación, favoreciendo así significativamente a la reducción de la contaminación ambiental, además con la aplicación de las "3r" - reduce, recicla y reutiliza se generó un ingreso de S/ 1244, siendo un total de S/ 2444 soles como Utilidad Neta”.

- Zubieta Aldave Frank Lee (2018). De la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo trabajo en el proyecto denominado “Elaboración de la guía de gestión socio-ambiental para la ejecución de obras de infraestructura vial en la Provincia de Huaraz – Ancash - año 2016”, el presente trabajo consiste en la “elaboración de la guía de gestión socio-ambiental para la ejecución de obras de infraestructura vial en la provincia de Huaraz – Ancash, cuyo objetivo es elaborar la guía de Gestión Socio-Ambiental, para que de forma práctica y simplificada guíe a las empresas constructoras, permitiéndolas disponer de un sistema de gestión integral para la ejecución de obras de infraestructura vial. Para este fin, los estudios del medio físico, biológico y social se realizan antes de iniciar los trabajos de obra en las áreas de influencia y servirán como base para la elaboración del Sistema de Gestión Socio-Ambiental del proyecto. Los estudios siguen tres lineamientos centrales que son: La Línea Base Física; la Línea Base Biológica; la Línea Base socio-económica y cultural. En conclusión la guía de Gestión Socio-Ambiental que de forma práctica y simplificada guíe a las empresas constructoras de nivel de organización limitado permitiéndoles así armar un Sistema de Gestión Integral para la ejecución del proyecto y que a su vez se pueda contar con teoría de gestión y manejo empresarial al alcance del usuario, plasmando la necesidad, los beneficios y las ventajas de desarrollar

políticas de responsabilidad social empresarial de la provincia de Huaraz, en busca del beneficio común del proyecto y por consiguiente de los involucrados”.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Normativa sobre Gestión Ambiental en el Perú**

- ❖ Reglamento de Ley N° 27446: “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- ❖ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol III: “Gestión Ambiental”.
- ❖ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol II: “Institucionalidad Ambiental”.
- ❖ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol VII: “Defensa de los Derechos Ambientales”.
- ❖ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol VIII: “Evaluación y Fiscalización Ambiental”.
- ❖ Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol VI: “Legislación Ambiental Sectorial”.
- ❖ Decreto Legislativo N° 1055 que modifica la Ley N° 28611, “Ley General del Ambiente”.
- ❖ Decreto Legislativo que modifica disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo N° 1039.
- ❖ Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM de 23 de mayo de 2009 – Política Nacional del Ambiente.
- ❖ Decreto Supremo N° 024-2008-PCM. “Reglamento de La Ley N° 28804 de la Declaratoria de Emergencia Ambiental”.

- ❖ Entrada en vigencia del Acuerdo entre Suiza y Perú relativo al “Programa Regional BioAndes»
- ❖ Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente, Decreto Legislativo N° 1013.
- ❖ “Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental”, Ley N° 27446.
- ❖ “Ley General del Ambiente”, Ley N° 28611.
- ❖ “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental” – Ley N° 28245.
- ❖ Ley N° 28804. “Ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental”.
- ❖ Ley N° 29243. Ley que modifica la Ley N° 28804, “Ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental”.
- ❖ Ratifican la “Enmienda Nueve al Convenio de Donación de Objetivo Estratégico entre Perú y Estados Unidos para Gestión Fortalecida del Medio Ambiente para atender Problemas Prioritarios”.
- ❖ Reglamento de la Ley N° 28245, “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”.
- ❖ Resolución Ministerial N° 008-2010-MINAM. “Proyecto de Reglamento Interno del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales”.

### ***2.2.2. Sistema de Gestión Ambiental***

Según la Ley N° 28245 sostiene que, “El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”.

La norma internacional ISO 14001:2015 define al sistema de gestión ambiental como “una parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades”.

Pahl-Wost, C. (2007), define que:

La gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo, e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible o sustentable, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

De acuerdo a lo antes mencionado, concluimos que un sistema de gestión ambiental va a permitir salvaguardar el medio ambiente, mitigando los impactos ambientales y exigiendo el cumplimiento de las políticas nacionales ambientales.

### **2.2.3. *Impacto Ambiental***

Según (Espinoza, 2002). Determina que: “Es la modificación significativa de los sistemas y recursos naturales, provocada por acciones humanas, dicho de otro modo, se origina por el efecto de un proyecto, obra o actividad” (p.3)

### **2.2.4. *Evaluación de Impacto Ambiental***

Para (López, 2013). Manifiesta que: Es el procedimiento para considerar los efectos medioambientales de políticas, planes y programas en los más altos niveles del proceso de decisión con objeto de alcanzar un desarrollo sostenible. (p. 30)

Asimismo, se puede definir la evaluación de impacto ambiental como un proceso sistemático técnico – administrativo, que examina las consecuencias

ambientales de los proyectos, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los efectos y los impactos ambientales que se ocasionen sobre el entorno.

### **2.2.5. Impactos Ambientales en el Sector Construcción**

En la actualidad, existe una gran preocupación socioeconómica y ambiental a nivel mundial, sobre la importancia del medio ambiente, su biodiversidad, y el impacto que generan sobre ellos el desarrollo de distintas actividades humanas, siendo “la actividad constructora, la mayor consumidora, junto con la industria asociada, de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua y energía” (Alavera 1998), son una de las principales actividades causantes de la contaminación ambiental, debido a que “los procesos asociados con esta actividad ya están identificados como actores importantes que contribuyen al calentamiento global. Está estimado que aproximadamente un 50% de la energía consumida es empleada en edificios, y aproximadamente el 50% de esta energía emite CO<sub>2</sub> a la atmósfera” (Hernández 2009).

El desarrollo y crecimiento de la industria de la construcción tiene como finalidad satisfacer las necesidades de la sociedad y mejorar su calidad de vida. Sin embargo, la ejecución de los proyectos de construcción incluye varias fuentes de contaminación, que en muchos casos conlleva hasta la modificación del medio biótico y abiótico de los ecosistemas, tales como:

Suelo. - Presenta alteraciones en su geomorfología por los residuos generados durante los procesos constructivos. En algunos casos, también se presenta la pérdida de cobertura vegetal, lo que origina procesos de erosión más rápidos.

Aire. – Entre las alteraciones más comunes se encuentran las relacionadas con el polvo, el ruido y las emisiones de CO<sub>2</sub> que no solo son perjudiciales para la

calidad del aire y degradación de la capa de ozono, sino también para la salud de las personas.

Agua. – Esta relacionado con los sólidos suspendidos que desembocan en los ríos o canales y en los sistemas de alcantarillado, como consecuencia del agua de lavado en obra.

Flora. – Se caracteriza por la afectación del paisaje y la cobertura vegetal, como consecuencia de las actividades de construcción. El daño más perjudicial es la pérdida de árboles dada la importancia que estos representan en la naturaleza.

Fauna. – Durante las etapas de construcción se presentan acciones como la destrucción de madrigueras, nidos y dormitorios, que a su vez pueden provocar la muerte de animales y, por ende, reducir o desaparecer los sitios de refugio de estos, causando una afectación de la fauna silvestre.

#### **2.2.6. Consideraciones para la Evaluación de Riesgos Ambientales**

En la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del Ministerio del Ambiente se manifiesta que:

La responsabilidad ambiental conlleva a la necesidad de que las Gerencia de Recursos Naturales y de Medio Ambiente conozcan los riesgos ambientales asociados a las diferentes actividades que desarrollan dentro del ámbito de su región y que deben cumplir con todos los instrumentos de Gestión Ambiental aprobados y autorizados por los sectores competentes y la normatividad vigente, con el objeto de aplicar correctamente medidas preventivas y de minimización de los riesgos. Este proceso de identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos, se lleva a cabo mediante programas de Gerencia de los Riesgos Ambientales. (Montalvo, 2010, pp 11)

### 2.2.7. Criterios para la Evaluación de Riesgos Ambientales

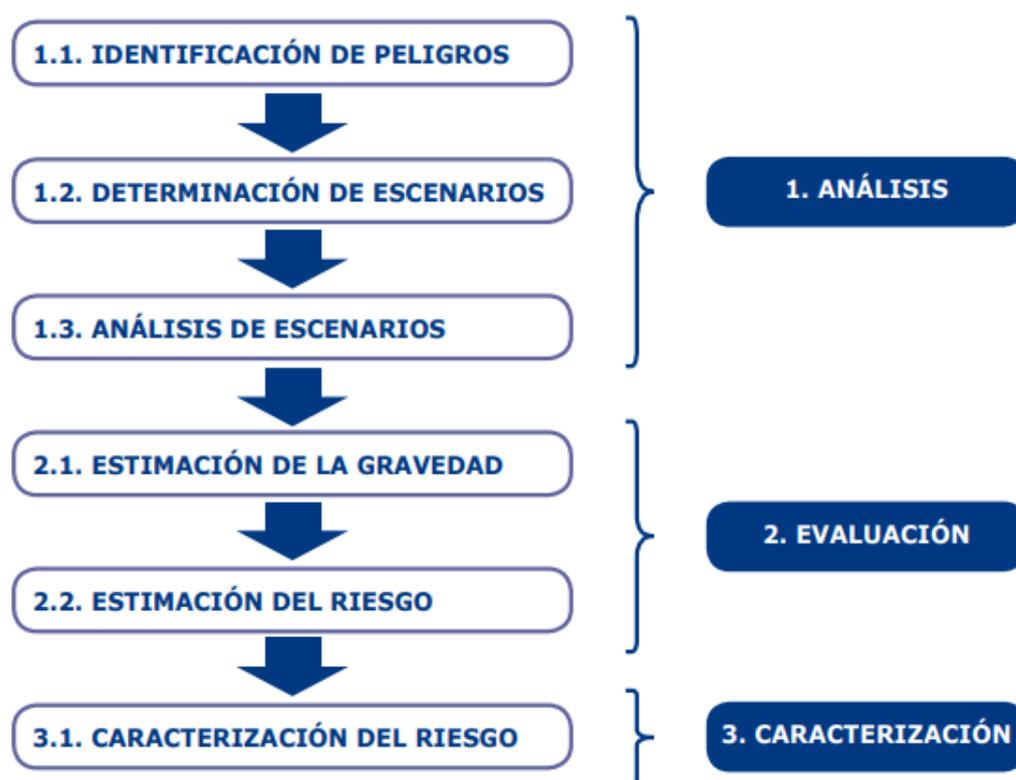
El desarrollo de esta fase permite conocer los riesgos más relevantes (riesgos significativos), posteriormente el diseño y priorización de las estrategias de prevención y minimizaciones adecuadas, facilitando la elección de las posibles alternativas de actuación y la toma final de decisiones.

El objetivo es definir un marco de responsabilidad con la finalidad de garantizar la prevención y reparación de los daños ambientales, que puedan producir efectos adversos significativos en: especies y hábitats protegidos, estado de las aguas y suelo. (Montalvo, 2010, pp 12)

El proceso de evaluación consta de las siguientes etapas principales que se destacan, según lo mostrado en la Figura N° 1.

**Figura 1.**

*Criterios para la Óptima Evaluación de Riesgos Ambientales*



## **2.2.8. Instrumentos de la Evaluación del Impacto Ambiental**

### **2.2.8.1. Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.**

Según (Cierva, 2018) Determina que: Los estudios de impacto ambiental son desarrollados con información bibliográfica disponible que reemplaza a la evaluación del impacto ambiental, en aquellos casos en que las actividades no involucran el uso intensivo ni extensivo de terreno, tal como la aerofotografía, aeromagnetometría, geología de superficie o se trate de actividades de poco impacto a desarrollarse en ecosistemas no frágiles.

Asimismo, se trata de estudios que el proponente elabora para contrastar la acción con los criterios de protección ambiental, que le ayuda a decidir los alcances del análisis ambiental con más detalle.

### **2.2.8.2. Estudio de Impacto Ambiental Parcial.**

Para (Cierva, 2018). Define como: Es el análisis que incluye aquellos proyectos, cuya elaboración pueda tener impactos ambientales que afectarían muy parcialmente el ambiente y donde sus efectos negativos puedan ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas conocidas y fácilmente aplicables.

### **2.2.8.3. Estudio de Línea de Base o Diagnóstico Socio Ambiental.**

Según (Cierva, 2018). Manifiesta que: Este estudio consiste en un diagnóstico situacional, que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área geográfica antes de ejecutarse el proyecto, incluye todos los aspectos bióticos, abióticos y socio culturales del ecosistema. Se trata de realizar un inventario detallado del componente biótico y definición o caracterización del componente abiótico. En el procedimiento español esta etapa suele denominarse Caracterización del Medio o Inventario del Medio.

#### 2.2.8.4. Estudio de Impacto Ambiental Detallado.

Para (Cierva, 2018). Determina que: Es un análisis que incluye aquellos proyectos cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos de significancia cualitativa o cuantitativa que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer la estrategia del manejo ambiental correspondiente.

#### 2.2.9. Metodología para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Para el análisis de los impactos ambientales ocasionados en el proceso de ejecución del sistema de alcantarillado de efluente del distrito de Florencia de Mora, Trujillo. Es necesario determinar aquellas actividades potencialmente impactantes del proyecto y los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. De esta manera, se permitirá interrelacionar los aspectos de interés del proyecto con los componentes del entorno.

El proceso metodológico de la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, se presenta en la figura 2.

**Figura 2.**

*Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales*



### **2.2.9.1. Diagrama Causa Efecto.**

Es una herramienta para ordenar de forma resumida, todas las acciones que posiblemente pueden ejercer un determinado efecto sobre el ambiente, es importante destacar, que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan un esquema teórico, el cual es valorado cuando es contrastado con los datos obtenidos en la evaluación y como resultado de este ejercicio, podemos describir las causas de los posibles efectos a observar.

Estos diagramas de causa efecto permite indicar las actividades a desarrollarse en cada una de las fases del proyecto (planificación, construcción, operación), a fin de evaluar los impactos a generarse por cada una de ellas y proponer las medidas de control ambiental, para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

### **2.2.9.2. Matriz Tipo Leopold.**

La elaboración de la llamada Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para el proceso de ejecución del sistema de alcantarillado de efluente del distrito de Florencia de Mora, Trujillo, se ha considerado tanto las columnas (acciones de las obras) como las filas (factores ambientales), para lo cual se ha tomado en cuenta las distintas características e información primaria y secundaria que presenta toda el área de estudio, a fin de iniciar la identificación del carácter del impacto ambiental en positivo o negativo.

### **2.2.10. Mitigación Ambiental**

Según (Zarantonello, 2015) manifiesta que: se denomina así al conjunto de procedimientos, a través de los cuales se busca bajar a niveles no tóxicos y/o aislar sustancias contaminantes en un ambiente dado.

### ***2.2.11. Educación Ambiental***

Para (Peñaloza, 2017) define como: un proceso que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental, tanto a nivel global como local; busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el entorno (medio ambiente) y el hombre, así como también se preocupa por promover una relación armónica entre el medio natural y las actividades antropogénicas a través del desarrollo sostenible, con el fin de garantizar el sostenimiento y calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

### ***2.2.12. Concepto de Sostenibilidad***

Kibert (1994) define a la Construcción Sostenible como:

El desarrollo de la construcción tradicional, pero con una responsabilidad considerable con el medio ambiente por todas las partes y participantes. Lo que implica un interés creciente en todas las etapas de la construcción, considerando las diferentes alternativas en el proceso de construcción, en favor de la minimización del agotamiento de los recursos, previniendo la degradación ambiental o los prejuicios, y proporcionar un ambiente saludable.

Además, el autor afirma que, “la construcción sostenible se debe ver como la creación de un ambiente construido saludable, que usa eficientemente los recursos y se base en principios ecológicos”.

Por otro lado, se indica que “La Construcción Sostenible se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción, uso y derribo de las infraestructuras” «[...] (Lanting 1996).

La sostenibilidad de la construcción también tiene que tener en cuenta a los trabajadores del sector, especialmente en lo que se refiere a su formación profesional

en las buenas prácticas constructivas y a la prevención de los riesgos laborales, incluidos los derivados de materiales tóxicos. (Baño y Vigil-Escalera 2008)

### **2.2.13. Gestión Ambiental en la Construcción**

La gestión ambiental es el “campo que busca equilibrar la demanda de recursos naturales de la Tierra con la capacidad del ambiente natural, debe responder a esas demandas en una base sustentable” (Colby 1990). Este concepto nace de la búsqueda de la sustentabilidad ambiental, para el sector construcción, “cuyo objetivo primordial la compatibilización de las actividades humanas del sector, con el medio ambiente, a través de instrumentos que permitan la viabilidad de esta industria la cual crece año a año”. (Chávez, 2014, pp 71)

Actualmente, debido al cambio climático y a los grandes impactos ambientales que se han generado en nuestro planeta, muchas empresas constructoras ejecutan actividades eco amigables, aplicando las políticas ambientales. Sin embargo, aún no se logra un acuerdo global para que todas las empresas se comprometan a trabajar teniendo como uno de sus objetivos principales la protección del medio ambiente.

Chávez (2014) describe que:

En una obra de construcción, cualquiera que sea, se generan impactos ambientales, los cuales, pueden ser anticipados y gestionados, desde que nacen en la etapa de proyecto, pasando por las fases de estudio, planificación y preparación del mismo, para posteriormente programar la incorporación de medidas preventivas, con el fin de minimizar el impacto en el ambiente, tanto sociales como económicas a los diferentes stakeholders (inversionistas, trabajadores, población, etc.) (pág. 71).

Para el desarrollo de una buena gestión ambiental, en primer lugar, se debe realizar la identificación todos los riesgos ambientales que se presentan en las distintas actividades a ejecutar en la obra, para que, de acuerdo a ello, se puedan evaluar los impactos que se pueden generar en el medio físico, biológico, social y cultural.

Esta evaluación va a permitir medir la magnitud del impacto, y de acuerdo a ello, se puedan prevenir o mitigar los daños que se pueden ocasionar al medio ambiente.

## 2.3.Sistema de Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis

La aplicación de la metodología de gestión de riesgos según la Guía PMBOK 6ta edición previene los impactos ambientales en la ejecución de la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad

### 2.3.2. Variables

**Variable única:** Gestión de riesgos de Impactos ambientales

**Tabla 1**

#### *Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b><i>GESTIÓN DE RIESGOS DE IMPACTOS AMBIENTALES</i></b>	"Es un desarrollo permanente y continuo, compuesto por un grupo estructurado de normas	"Análisis y evaluación del riesgo ambiental, que describe el método para	Actividades a ejecutar	Medio o componente afectado	Alta afectación Poca afectación

	técnicas y actividades de la política ambiental, para así llegar a una mejor calidad de vida y el pleno desarrollo integral de la población (Ley N° 28611, 2005, p. 27)."	analizar y evaluar el riesgo ambiental y establecer una eficaz gestión del mismo".	Identificación y evaluación del impacto	Impacto ambiental	Alto impacto Regular impacto Bajo impacto
			Significancia del impacto	Magnitud	No Significativo Significativo

### III. Metodología

#### 3.1. Tipo y Nivel de Investigación

##### 3.1.1. De acuerdo a la orientación o finalidad

Investigación Aplicada

##### 3.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación

Investigación Descriptiva

#### 3.2. Población y Muestra de Estudio

##### 3.2.1. Población

La Población está representada por la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad.

##### 3.2.2. Muestra

Área del Sistema de Gestión de Riesgos de Impactos ambientales de la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad.

#### 3.3. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es Transeccional – Descriptivo, debido a que no se manipulan las variables, ni se pretende construir o diseñar situaciones específicas para analizar los resultados del comportamiento de los individuos, así mismo la información

es recolectada en un tiempo único. Donde se describirán los acontecimientos sin manipular los datos, para luego poder inferir propuestas y soluciones para el desarrollo del estudio.

#### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación**

- Entrevistas, se realizarán de manera virtual. Se plantearán preguntas y temas de debates a profesionales con experiencia en lo que respecta la Gestión de Riesgos Ambientales en obras de saneamiento, de tal manera, que se comprenda con mayor exactitud la problemática.
- Grupos focales, se reunirá a través de una entrevista virtual grupal a un grupo de profesionales que comparten el tema de investigación, de tal manera, que se analicen opiniones combinadas, interacciones u otros datos que surjan de la interacción entre los profesionales.
- Documentos y registros, se analizarán los documentos existentes, de tal manera, que se pueda encontrar, seleccionar y analizar la información disponible.

#### **3.5. Procesamiento y análisis de datos.**

- De la recopilación de datos se procederá a la organización, selección de información concerniente al tema de investigación y el descarte de información repetitiva o incompleta.
- La información seleccionada se clasificará y enviará a su destino correspondiente, de tal manera, que el trabajo de investigación comience a estructurarse y responder al problema de investigación, objetivos e hipótesis.

## IV. Presentación de Resultados

### 4.1. Análisis e Interpretación de Resultados

#### 4.1.1. Información Del Proyecto

4.1.1.1. **Generalidades.** SEDALIB S. A. empresa responsable de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario del departamento de La Libertad, comprometida con el desarrollo del presente proyecto en sus diferentes fases, tanto a nivel de pre inversión como de inversión, que ha visto la necesidad de llevar a cabo el Mejoramiento de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado del distrito Florencia de Mora a fin de brindar mejores condiciones de vida y salubridad para la población; tal como se establece en el Plan Maestro Optimizado (PMO) .

El Plan Maestro Optimizado aprobado por la SUNASS y vigente a la fecha, tiene contemplado la Plan Maestro Optimizado periodo 2005-2035, ha establecido la necesidad de ampliar y mejorar los servicios de agua potable y alcantarillado de los distritos que conforman la provincia de Trujillo. Este proyecto se encuentra contenido en el Plan Maestro Optimizado vigente (PMO) 2012-2042.

El objetivo central o propósito del proyecto es mejorar la evacuación de Aguas Servidas de la cuenca que comprende el Efluente del distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad.

El objetivo específico del proyecto es contribuir a la disminución de la incidencia de casos de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas de la población de Florencia de Mora, contribuyendo además a la mejora de las condiciones de vida de la población del área del proyecto; para lo cual el expediente técnico considera los diseños definitivos, costos, cronograma de ejecución de obras, entre otros; y posteriormente se ejecutarán las obras requeridas; para darle mejor calidad de vida y elevar el nivel socioeconómico de los pobladores de la zona.

#### **4.1.1.2. Ubicación del Proyecto.**

El proyecto se ubica en el distrito Florencia de Mora, como beneficiario directo de la presente propuesta de inversión para el mejoramiento del servicio de agua potable, que pertenece políticamente a la, provincia de Trujillo, Región La Libertad.

Se encuentra ubicada en la zona Noreste de la región, colinda por el Este con El Porvenir, por el Norte con el Distrito de La Esperanza, por el Oeste con el Distrito de Trujillo y por el Sur con el Distrito de Trujillo.

##### Localización Geográfica

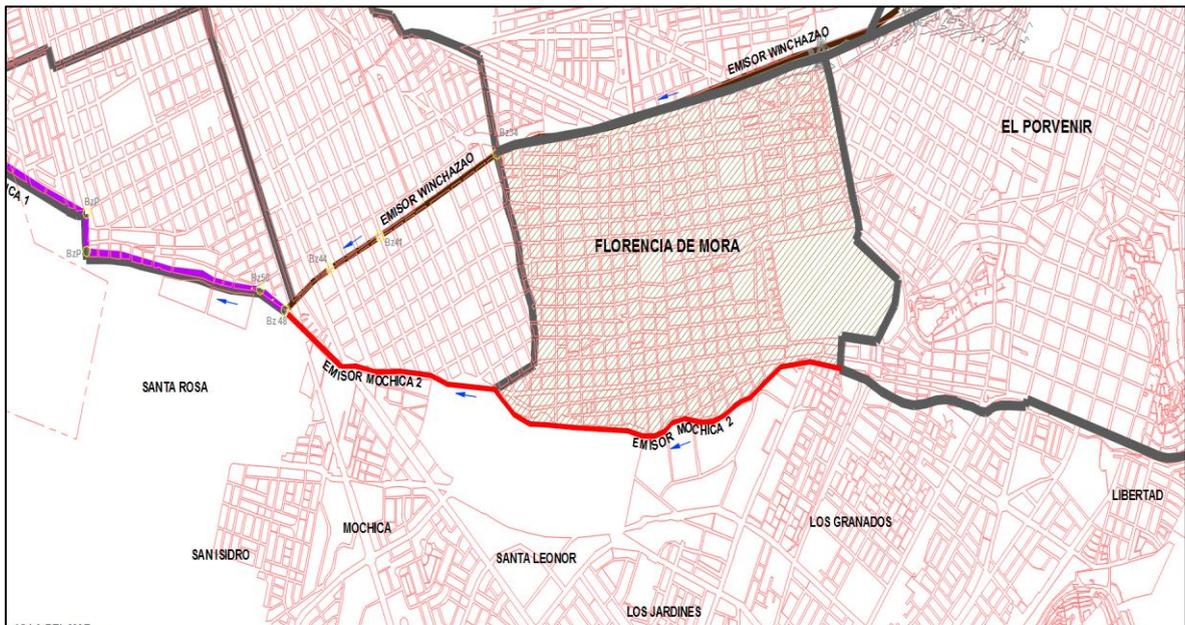
Región : La Libertad  
Provincia : Trujillo  
Distrito : Florencia de Mora  
Localidad : Florencia de Mora

Los Limites del Distrito de Florencia de Mora son los siguientes:

Por el Norte : Distrito El Porvenir  
Por el Sur : Distrito Trujillo  
Por el Este : Distrito El Porvenir  
Por el Oeste : Distrito La Esperanza

#### **Figura 3.**

*Crterios para la Óptima Evaluación de Riesgos Ambientales Vista Satelital de la Zona de Intervención del Proyecto*



#### **4.1.1.3. Clasificación del Proyecto de Acuerdo al Riesgo Ambiental.**

Según (Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2001) define que: “La categoría I - Declaración de Impacto Ambiental. - Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo” (Art. 4).

El proyecto en mención está considerado en la categoría I, porque es un proyecto de inversión que genera impactos ambientales negativos leves, por lo cual le corresponde el documento denominado, Declaración de Impacto Ambiental, ya que las alteraciones del medio ambiente como la contaminación del agua, suelo y aire serán leves, el medio recuperará su estado natural en un corto plazo.

#### **4.1.1.4. Características Físicas y Geográficas.**

El proyecto se ubica al noreste de la ciudad de Trujillo, comprende el ámbito del distrito Florencia de Mora, pertenece a la jurisdicción de la provincia de Trujillo, departamento y región La Libertad; las características físicas y geográficas son las siguientes:

### **a. Topografía**

La topografía de la zona es muy accidentada, con pendientes variables y pronunciadas que van de 5 a 100 por mil en la zona donde se ubica la población, el punto más bajo corresponde a los lotes que están frente al canal la Mochica con cota 65 msnm y el punto más alto a la zona con limite el canal Wichanzaio con cota 139 msnm. La zona donde se ubica la planta de tratamiento Nor Oeste, y donde se ubicará la EDAR corresponde a una topografía llana con una suave pendiente hacia el lado Oeste, dirigidas hacia las playas marinas.

### **b. Clima**

El clima es cálido con temperaturas variables entre 22°C a 28°C, en invierno la temperatura varía entre 14°C a 19°C. Las lluvias son muy escasas y solo se producen ligeras lloviznas por la mañana en la temporada de mayor frío, en situaciones de excepción en precipitaciones pluviales muy intensas se han producido por el desarrollo del Fenómeno El Niño.

### **c. Hidrografía**

Trujillo cuenta con el río Moche que pasa por la parte sur de la ciudad; sus aguas fueron utilizadas desde épocas antiguas por los Mochicas y Chimús que habitaron esta zona, quienes las aprovecharon para sus campos de cultivo; en la actualidad forma parte de la Campiña de Moche y sus aguas continúan siendo utilizadas en ésta. El río desemboca en el Océano Pacífico justo en los límites entre los distritos de Moche y Víctor Larco Herrera.

#### **d. Tipo de suelo**

El tipo de suelo en toda el área es de arena mal gradada, una de las muestras típicas de la zona tiene la siguiente composición:

- Contenido de humedad: 0.78%
- Clasificación: SP – SM, Cu= 2.33, Cc1.14. Arena fina limosa mal gradada, exenta de plasticidad.
- Límites de Atterberg ASTM D 4318 – 93: Número de golpes 25, Ll 23.65%, LP= NP

#### **4.1.1.5. Características Demográficas, Sociales y Económicas de la Población.**

##### **a. Población**

La población Servida beneficiada, corresponde al Distrito de Florencia de Mora.

##### **b. Tasas de Crecimiento Poblacional**

Las tasas de crecimiento poblacional para cada localidad involucrada en el proyecto han sido tomadas en base a los censos de Población y Vivienda realizados por el INEI en el 2016.

Para el efecto se han tomado algunas consideraciones que a continuación resumimos:

- Los datos que muestra la encuesta consideran la población urbana y rural a nivel de distrito, no existe información a nivel de poblados que administra la empresa, por lo que se ha obtenido la tasa de crecimiento inter censal de cada localidad y se ha proyectado a partir del año 2016

- Las tasas de crecimiento de cada localidad se muestran en el cuadro siguiente:

DISTRITO	TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD HAB / VIV
LA ESPERANZA	2.74%	4.63
FLORENCIA DE MORA	0.00%	5.54
HUANCHACO	4.87%	4.16
EL PORVENIR	3.02%	4.55
TRUJILLO	1.53%	4.53
VICTOR LARCO	1.14%	4.51

Fuente: Boletines Estadísticos Sedalib S.A. e INEI 2017

Con las tasas interanuales obtenidas se ha proyectado la población para cada una de los distritos, sectores y cuecas de drenaje en el ámbito del proyecto.

La población del Distrito de Trujillo muestra una tendencia de crecimiento media pudiendo llegar a su nivel de saturación en los siguientes años si se mantiene el crecimiento vertical, tal como viene ocurriendo en los últimos años. La población de Víctor Larco también muestra actualmente una tendencia al crecimiento medio. Las poblaciones de La Esperanza y Huanchaco (El Milagro) y El Porvenir presentan un incremento elevado, Florencia de Mora está llegando a la saturación.

### c. Actividad Económica

Las actividades predominantes en los sectores del proyecto, son: comercio, servicio doméstico, estatal, industrial, comercial, social; entre otras actividades que suelen ser periódicas y no fijas.

Destacan las actividades Comerciales con un 3.49% de participación; y las de Domestico con un 95.08% de la localidad.

## NIVEL DE INGRESOS FAMILIARES

Es muy diversa en el ámbito de estudio, se encuentran familias de niveles económicos bajos, los ingresos oscilan entre 100 a 2,200 nuevos soles mensuales, el promedio ponderado según la encuesta realizada alcanza a S/. 562.00 nuevos soles x mes x familia.

<b>Ingreso Económico Mensual</b>	
<b>Rango</b>	<b>fn</b>
0-300	6
300 – 600	48
600 – 900	14
900 – 1200	3
1200 – 1500	3
1500 – 1800	0
1800 – 2200	1
<b>Total</b>	<b>75</b>

Fuente: Estudio de factibilidad.

### d. Salud, Higiene y limpieza Salud pública

Se brinda principalmente en postas médicas del sector y en Es Salud, aunque también se da en hospitales y dependencias existentes en los distritos aledaños. Estos periódicamente realizan campañas de monitoreo de los niveles de la salud y brindan educación sanitaria. Según el estudio de factibilidad, las enfermedades de mayor frecuencia son: respiratorias (67.1%), gastrointestinales (17.9%), parasitarias (6.2%) y dérmicas (2.6%) Las enfermedades asociadas a la calidad del agua que consumen, así como por la falta del alcantarillado sanitario alcanzan al año cero al (26.7%) del total de enfermedades:

<b>Cuadro Resumen de Encuesta</b>				
<b>Enfermedades</b>	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
	<b>Simple</b>	<b>Acumulada</b>	<b>Simple</b>	<b>Acumulado</b>
Gastrointestinales	427	427	17.9%	17.9%
Parasitarias	149	576.0	6.2%	24.1%
Dérmicas	61	637.0	2.6%	26.7%
Respiratorias	1602	2239.0	67.1%	93.7%
Otras Enfermedades	43	2282.0	1.8%	95.5%
Cancerígenas	1	2283.0	0.0%	95.6%
Blancos	106	2389.0	4.4%	100.0%

- ***Costumbres y Hábitos***

Un importante sector de la población proviene de la inmigración de la sierra, con hábitos y costumbres propios de su lugar de origen; es decir, población acostumbrada a consumir agua de mala calidad, sembrar en el interior de la casa y la crianza de animales de corral; no son muy cuidadosos en su apariencia y cuidado personal. Otro grupo proviene de la ciudad, con costumbres totalmente diferentes, propias de las ciudades modernas, pero con restricciones económicas, que se han adaptado a la ciudad.

El almacenamiento de agua dentro del domicilio, es mediante recipientes de plástico, cilindros de metal o de ladrillo, revestidos con mortero de cemento, circunstancia que no garantiza condiciones de calidad y salubridad del agua que se consume. No tienen instalaciones interiores y tienen una manguera doblada en el extremo, para el consumo de agua.

La higiene se realiza una vez al día, generalmente cuando se preparan para irse a laborar, para tal fin extraen el agua almacenada en los recipientes antes mencionados.

La recolección de los desagües se da mediante la red de colectores existentes, y la disposición final de las aguas residuales va hacia las lagunas de estabilización Covicorti, sistema que ya ha cumplido su vida útil para la cual fue diseñada.

#### **e. Servicios Básicos**

En lo que respecta a servicios básicos, en la zona del Proyecto y en particular en el distrito de Florencia de Mora el 81.04% cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias y con continuidad de abastecimiento de 1 a 2 hrs/día. Los servicios han crecido en forma desordenada y casi la totalidad con expansiones que no obedecen a un diseño técnico e hidráulico adecuado, generalmente a través de servicios provisionales y que luego se han regularizado, motivo por el cual es casi imposible lograr un mejoramiento en la calidad del servicio con la infraestructura existente.

En la zona donde no existe el servicio de agua potable por conexión domiciliaria el abastecimiento de agua se realiza a través de camiones cisterna que cobran S/ 3.50 por el m<sup>3</sup> de agua -de dudosa calidad - la cual es depositada en recipientes en cada lote y/o mediante la regalía de 1 o 2 baldes de agua del vecino que tiene servicio y no tiene medidor.

El 75.48% tiene servicio de alcantarillado y data en un alto porcentaje desde el año 1970 es decir ya han cumplido su vida útil, los predios que carece de alcantarillado sanitario tienen letrinas al interno de la vivienda para tal fin.

La red eléctrica en todo el ámbito del proyecto es aérea, tienen carácter definitivo y en pocos casos es provisional. Cuenta con red telefónica fija, hacen uso de telefonía móvil.

La red vial tiene las siguientes características: El 90% de las vías están asfaltadas y el resto de material existente, es decir arena. Un alto porcentaje de las calles tienen veredas de reciente ejecución.

- **Servicio de Agua Potable**

El abastecimiento de agua potable de la ciudad de Trujillo Metropolitano es de uso conjuntivo, es decir que incluye agua subterránea extraída mediante pozos profundos y agua superficial del río Santa que es transportado por el canal madre del Proyecto Especial Chavimochic, con un recorrido de aproximadamente 200 km captando 50 m<sup>3</sup>/s en el Río Santa y llegando a Trujillo con una capacidad de 50 m<sup>3</sup>/seg.

El sistema de agua subterránea, es extraído a través de 31 pozos tubulares operativos que tienen un rendimiento promedio instantáneo de 671.59 l/s operando con un régimen promedio de 20 horas/día de bombeo lo cual en forma efectiva nos da una producción promedio de 539 lps.

Los pozos impulsan el agua a 34 reservorios, de los cuales 2 se encuentran en desuso, utilizando 6 Cámaras de bombeo en algunos casos, en otros con bombeo al reservorio, y a veces en forma directa a la red de distribución.

El sistema de agua superficial que traslada las aguas del río Santa ubicado en el departamento de Ancash es tratado mediante una moderna planta ubicada en el Alto Salaverry.

Esta planta de tratamiento de agua potable, inició sus operaciones en noviembre de 1996. Siendo su capacidad inicial de 1,000 lps, la cual ha sido incrementada en 250 lps, con lo que se cuenta con una capacidad total actual de 1250 lps, pudiendo producir hasta 1300 lps. La conducción de Agua a la ciudad de

Trujillo es por una línea de 18 km. de DN de 500 a 900mm, abasteciendo a los principales reservorios de la ciudad (Gemelos, M. Grau, Florencia de Mora, Pit 1, Pit 2, Manuel Arévalo y Nuevo Pesqueda, y Cámaras de bombeo), favoreciendo a las zonas altas de la ciudad

La red de distribución en Trujillo Metropolitano alcanza una longitud aproximada de 953,426 ml., con diámetros que varían de 50 a 400mm, los materiales varían siendo de asbesto cemento 403.96 Km., de cloruro Polivinilo 515.966 Km., de Fierro Fundido 33.5 Km., estas últimas ubicadas en el Centro Cívico y las de PVC en los AA. HH y urbanizaciones de reciente formación.

El número de micro medidores a nivel de la empresa a diciembre del 2016 es de 96,984, siendo los porcentajes de cobertura de medición: Trujillo 83%, mientras que los distritos aledaños tienen La Esperanza 44%, El porvenir 47% y Florencia de Mora 39%.

SEDALIB S.A a través de su Plan Maestro Optimizado, ha determinado el nivel de pérdidas de agua de la empresa y a la vez se han fijado metas de corto, mediano y largo plazo. Para la determinación de los niveles actuales y futuros, se ha evaluado la producción, control de volúmenes de ingreso a los reservorios, volumen micro medido y agua facturada a nivel de cada localidad, se ha extraído de la base de datos el número de conexiones activas, se han evaluado y determinado los consumos por cada sector de abastecimiento, se han estimado el número de conexiones clandestinas. Obtenida esta información y siguiendo las recomendaciones de la SUNASS se ha determinado el nivel de pérdidas técnicas de agua.

- **Servicio de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales**

Las aguas servidas son recolectadas a través de un sistema de colectores principales, secundarios, líneas de impulsión, cámaras de bombeo distribuidos de acuerdo a la topografía de la localidad.

Los colectores son de CSN y concreto reforzado, los diámetros existentes varían entre 150 mm a 1200 mm y tienen una longitud total de 868,450 m de redes secundarias y 956,390 m de redes primarias.

Las aguas servidas de la localidad de Trujillo son tratadas en 5 áreas o zonas de drenaje a través de lagunas de estabilización como se indican en el cuadro N° 2.5.3.1:

- Las lagunas de estabilización en Valdivia fueron construidas en 1989.
- Las lagunas Covicorti y Cortijo tratan el 80.85% de las aguas servidas de la ciudad son del tipo facultativa aireada; en la actualidad se encuentran operando sobrecargadas, pero con bajo rendimiento y en algunas horas punta se hacen derivaciones hacia el mar y están llegando al límite de su capacidad es decir a su saturación, fueron construidas en el año 1996. La laguna de Covicorti es la de mayor capacidad e importancia en el ámbito de administración de SEDALIB S.A. y soportan la descarga de los distritos Trujillo, Víctor Larco, El Porvenir, Florencia de Mora, y parte de La Esperanza, estos tres últimos involucrados directamente en la zona de estudio del presente proyecto.
- Las lagunas El Tablazo fueron construidas en la década de los 70 por el gobierno militar para la zona del Parque Industrial de Trujillo, la que lamentablemente no se llegó a implementar al 100% y quedaron

sobredimensionadas, a la fecha por el poco caudal que transporta el emisor, este viene siendo obstruido por inescrupulosos agricultores que hacen uso del 100% de las aguas residuales, como resultado de esta acción permanente las lagunas prácticamente están sin uso y los taludes, canales, vertederos deteriorados por la acción del tiempo y el intemperismo. Este sistema se modificará y se ampliará según lo previsto en el proyecto del CPM Alto Trujillo, en este lugar se realizará el tratamiento de las aguas servidas del ámbito de los distritos de El Porvenir, Florencia de Mora y La Esperanza.

#### **4.1.1.6. Descripción del Sistema Existente (Diagnostico de los Servicios)**

##### **4.1.1.6.1. *Diagnostico Actual del Sistema de Agua Potable.***

El abastecimiento de agua potable al Distrito Florencia de Mora se da de la siguiente manera:

- **Fuente de Abastecimiento**

La Planta de Tratamiento con una capacidad de 1250 lps, brinda servicio al 50% de la ciudad de Trujillo entre la cual está comprendido la del distrito de Florencia de Mora. La operación y mantenimiento de la planta corresponde al P.E. Chavimochic, quien vende el Agua a Sedalib para su distribución.

- **Línea de Conducción**

El agua potable llega por gravedad a través de la tubería de H.D DN 600mm al reservorio apoyado Florencia de Mora de 1300 m<sup>3</sup> de capacidad mediante una derivación con tubería DN 300mm-GRP. En la intersección de las Avenidas. F. Villarreal e Industrial, existe una derivación de la línea de la planta que va hacia la cámara de Bombeo La Cuba y continua hasta el reservorio Miguel Grau en El Porvenir.

- **Almacenamiento y Regulación**

El distrito Florencia de Mora se abastece a través de 01 reservorio apoyado de concreto armado de 1,300 m<sup>3</sup> se ubica en la cota 147 msnm y funciona desde el año 1970 fue construido para regular el abastecimiento al distrito, el cual es insuficiente para el tamaño del distrito y consumo de la población. En todos los sectores de distribución coberturados con este reservorio el abastecimiento de agua es restringido con solo 2 a 3 horas/diaria y presiones de servicio de 0 a 10 m.c.a, en estos sectores no se tiene micro medición y existe un alto desperdicio.

- **Línea de Aducción**

La línea de aducción es de AC - DN250 mm y de longitud 1,014 m, fue instalada en el año 1970 y ha cumplido su vida útil.

- **Red de Distribución**

La red de distribución actual ha sido instalada desde el año 1970, los diámetros van desde 1/2" a 6" y 8", y el crecimiento ha sido desordenado, no es confiable la calidad de las tuberías y la calidad de la instalación, igualmente en el tamaño de las tuberías, que precisamente no obedecen a un dimensionamiento de ingeniería. La red en algunos sectores inicialmente fue provisional y terminaron siendo definitivos, motivo por el cual se ha previsto su renovación total y realizar un diseño de ingeniería que comprende zonas de presión y sectorización, se adecuará a la topografía existente en el distrito.

- **Conexiones Domiciliarias**

El número de conexiones domiciliarias totales en el distrito de Florencia de Mora es de 2,018 de las cuales 1,905 se encuentran activas y figuran en los

registros de la Empresa SEDALIB S.A. a diciembre del 2016, y representan el 94.41 % de conexiones activas.

En el corto plazo existe un compromiso del gobierno central de financiar las obras, para lo cual se ha priorizado en el programa AGUA PARA TODOS, el presente proyecto para mejorar la calidad de vida del ámbito del sector de estudio.

Los problemas actuales asociados a la calidad del servicio son: desperdicios intra domiciliarios, falta de medidores y falta de educación sanitaria, no haciendo posible mejorar la calidad de vida de la población, SEDALIB S.A. está implementando los programas necesarios para corregir tal situación.

#### **4.1.1.6.2. *Diagnostico Actual del Sistema de Alcantarillado.***

Actualmente el 77% de la población cuenta con el servicio de alcantarillado.

El sistema de alcantarillado fue instalado desde el año 1970, se estima que el 90% de las tuberías existentes son de concreto simple normalizado y ya han cumplido su vida útil. Un 10% de las redes han sido instaladas en los últimos 10 años y son de PVC, estas no se renovarían. En ciertos tramos de la red está ocurriendo con frecuencia aniegos y rebalses del desagüe, igualmente roturas por colapso de la red de colectores.

#### **4.1.1.7. Metas del Proyecto.**

##### **Alcantarillado Sanitario:**

###### **Efluente**

- Suministro e instalación de tuberías HDPE CORRUGADA F-ASTM 2947 DN1000MM – en una longitud de 3,957.43 ml

- Suministro e instalación de tuberías PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN4 DN315MM – en una longitud de 8.13 ml
- Suministro e instalación de tuberías PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN4 DN355MM – en una longitud de 41.41 ml
- Suministro e instalación de tuberías PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN4 DN500MM – en una longitud de 3.86 ml
- Construcción de buzones y cámaras de concreto  $f'c=280$  kg/cm:
  - 79 Buzones de C.A. Tipo III De=2.20 para el Emisor de Alcantarillado Sanitario.
  - 03 Cámaras de Derivación: Av. Santa, Mercado Hermelinda, Av. Nicolás de Piérola.
- Suministro e instalación de 06 Válvulas Compuertas de acero inoxidable:
  - ✓ 01 Válvula Comp. de acero inoxidable tipo mural para tubería DN 14”
  - ✓ 01 Válvula Comp. de acero inoxidable tipo mural para tubería DN 18”
  - ✓ 01 Válvula Comp. de acero inoxidable tipo mural para tubería DN 20”
  - ✓ 03 Válvula Comp. de acero inoxidable tipo mural para tubería DN 40”

### **Red Secundaria a Reubicar**

- Suministro e instalación de tuberías PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN4 DN200MM – en una longitud de 970.29 ml.
- Construcción de 33 buzones de concreto: Tipo I, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle.

El proyecto considera un sistema emisor, con el fin de garantizar la recolección y la evacuación de los desagües.

En el dimensionamiento de las tuberías del emisor, se ha tenido las siguientes consideraciones:

- Elegir los diámetros necesarios, de las tuberías a fin de garantizar la evacuación de los flujos de las aguas residuales recolectados en el área de influencia del proyecto.
- El tipo y calidad de la tubería se considera un factor importante en el diseño de este sistema; por lo que se ha considerado la utilización de tuberías de HDPE DN1000.

***4.1.2. Impacto Ambiental en el Proceso de Construcción de la Obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Trujillo – La Libertad***

La metodología que se aplica, tendrá como base la programación considerada en el expediente técnico, donde se detallan las actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto. Para el presente estudio se ha considerado conveniente considerar 4 etapas principales: planificación, construcción, operación y mantenimiento y cierre.

Planificación. - En esta etapa corresponde realizar reuniones previas, donde estén los representantes de la entidad que presta su servicio para realizar dicho proyecto, representantes del Contratista y la población de la zona donde se realizará el proyecto, con el fin de impedir los conflictos sociales durante la ejecución de la obra. Asimismo, deben delimitarse los espacios que serán ocupados por el almacén, comedor, por las maquinarias, camiones, etc. También se debe informar a la población acerca de la delimitación.

En esta etapa también se planifica el tiempo en cronogramas, en la que cuantificamos el tiempo en el que va a durar el proyecto en todas sus etapas.

Construcción. - En esta etapa de construcción se deberá tomar en cuenta las siguientes actividades que se debe realizar durante la ejecución de la obra, considerando sus impactos ambientales:

**Tabla 2.**

Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de ejecución.

<b>Actividad</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>
<b>Obras Provisionales</b>	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
	Material colocado de manera inadecuada	
	Generación de polvo	Contaminación de aire
<b>Señalización</b>	Afectación del tránsito vehicular y peatonal	Contaminación sonora
	Generación de ruido	
<b>Excavaciones, refine y nivelación</b>	Mala disposición de materiales	Contaminación del suelo
	Derrame de combustible y lubricante	
	Disposición de material sobrante	
	Aumento de oferta laboral	Mejor calidad de vida
	Generación de polvo	Contaminación de aire
<b>Corte, rotura y demoliciones</b>	Generación de polvo y emisión de gases	Contaminación de aire
	Vibraciones	Contaminación sonora
	Acumulación de escombros	Deterioro paisajístico
<b>Instalación de tubo colector/emisor y conexiones domiciliarias</b>	Generación de ruido	Contaminación sonora
	Emisión de olores	Contaminación del aire
	Emisión de gases	
	Generación de polvo	Contaminación del suelo
	Generación de aguas residuales	
	Aumento de la oferta laboral	Mejor calidad de vida
Mayor cobertura de servicios básicos		
<b>Relleno y Compactación de Zanja</b>	Generación de polvo	Contaminación de aire
	Generación de ruido	Contaminación sonora
	Vibraciones	
	Emisión de olores	Contaminación del aire

<b>Construcción de Buzones</b>	Derrame de combustible y lubricante	Contaminación del suelo
	Disposición de material sobrante	

Operación y Mantenimiento. - Para esta etapa se consideran las siguientes actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente.

- Degradación de la calidad del agua potable por procesos de contaminación con aguas residuales
- Degradación de la calidad del servicio por falta de limpieza y mantenimiento preventivo de buzones y colectores

**Tabla 3.**

Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de operación y mantenimiento.

<b>Actividad</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>
<b>Degradación de la calidad del agua potable por procesos de contaminación con aguas residuales</b>	Emisión de olores	Contaminación del aire
	Cruce de fluido de tuberías	Contaminación del agua
	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo
<b>Degradación de la calidad del servicio por falta de limpieza y mantenimiento preventivo de buzones y colectores</b>	Atoros	Mala calidad de vida

Cierre. - En esta etapa se presentan los siguientes impactos ambientales:

- Desmontaje y retiro de equipos
- Retiro de residuos solidos

**Tabla 4.**

Actividades que puedan generar impacto ambiental sobre el medio ambiente en la etapa de cierre.

<b>Actividad</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>
<b>Desmontaje y retiro de equipos</b>	Generación de ruido	Contaminación sonora
	Vibración	
	Emisión de olores	Contaminación del aire
	Generación de polvo	
	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo
	Disposición inadecuada de materiales	
<b>Retiro de residuos sólidos</b>	Generación de ruido	Contaminación sonora
	Generación de polvo	Contaminación del aire

#### **4.1.3. Línea Base del Área de Influencia del Proyecto**

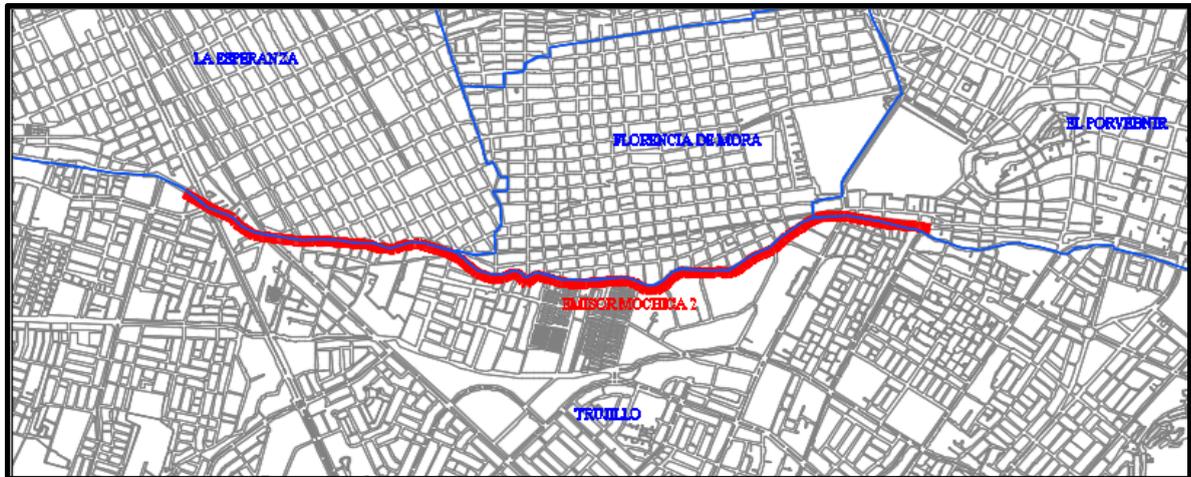
##### **4.1.3.1. Área de Influencia Directa (AID).**

El Área de Influencia Directa está considerada como el espacio físico que será ocupado en forma temporal y permanente durante la construcción y operación de la infraestructura; así como, al espacio ocupado por las instalaciones auxiliares del proyecto.

El espacio físico delimitado como AID para el presente proyecto abarca, además, el área donde se verán afectados directamente componentes ambientales, en este caso debidos a la generación de polvo, ruido, vibraciones, afectación de vegetación, y en el ámbito social, la interrupción del tránsito durante el traslado de la maquinaria y equipo, interferencias de servicios y afectaciones a inmuebles. Se ha delimitado el área de influencia directa que ocupa un total de 9,962.24 metros cuadrados.

**Figura 4.**

*Área de Influencia Directa (AID)*

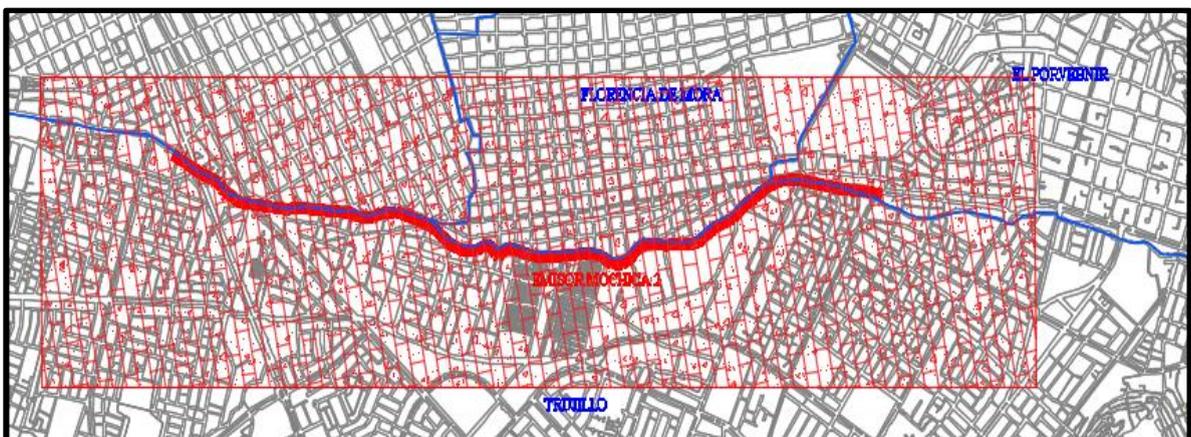


#### 4.1.3.2. Área de Influencia Indirecta (AII).

La delimitación del AII ha sido determinada en función a los criterios de ordenamiento geopolítico y económico, donde indirectamente pueden ocurrir impactos positivos y negativos para la población asentada en un ámbito geográfico más extenso, el área considerada de influencia indirecta es un total de 755,200 metros cuadrados.

**Figura 5.**

*Área de Influencia Indirecta (AII)*



#### 4.1.4. Descripción del Medio Biológico

#### **4.1.4.1. Flora.**

En el área de influencia directa se han identificado especies como: el algarrobo (*Proposis pallida* L.) sapote, acacias, palo verde y cactáceas que crecen en zonas áridas. En las riberas se presenta sauce y pájaro bobo. Todas las especies ornamentales que se encuentran en parques y jardines son introducidas y no son nativas de la zona. Las especies ornamentales ubicadas en jardines y parques son: geranios césped farolito chino, cucardas, pinos.

#### **4.1.4.2. Fauna.**

Los aves y reptiles son de mayor importancia que con el desarrollo urbano se han adaptado y aún viven dentro de la ciudad. En cuanto a aves por familia se hallan Cathartidae, Gallinazo cabeza negra (*Coragyps atratus* L.), Burhinidae como el águila ala ancha (*Buteo platypterus*, Vieillot), gavilan mixto (*Parabuteo unicinctus*, Temminck) y aguilucho variable (*Gernoetus polyosoma*, Quoy & Gaimard), cernícalo que pertenece a la familia falconidae cuyo nombre científico es *Falco sparverius*, L. de la familia burhinidae se tienen el huerequeque, (*Burhinus superciliaris*, Tshudi). Cuculi (*Zenaida meloda*, Tshudi), *Cucula orejuda* (*Zenaida auriculata*, Des Murs) de la familia columbidae. De la familia psittacidae se tienen el periquito esmeralda, (*Forpus coelestis*, Lesson), y el loro frente roja (*Psittacara erythrogenys*, Lesson). Las lechuzas de los arenales (*Athene cunicularia*, Molina) y la lechucita peruana (*Glaucidium peruanum*, Konig) los cuales pertenecen a la familia strigidae. Cabe mencionar los colibres de la familia Trochilidae siendo más común el colibrí del paca, (*Amazilia amazilia*, Lesson) y la estrellita de collar purpura (*Myrtis Fanny*, Lesson). De las aves que pertenecen a la familia Tyrannidae se tiene el mosquerito salvador (*Camptostoma obsoletum*, Temminck), torito cresta blanca, (*Anairetes reguloides*, Lafresnaye) y mosquerito gris y blanco, (*Pseudelaenia*

leucospodia, Taczanowski). De la familia thraupidae se presentan el violinista (*Thraupis episcopus*, L.), dominiquí (*Poospiza hispanolensis*, Bonaparte), semillero garganta castaña (*Sporophila peruviana*, Lesson) y mielerito (*Coereba flaveola*, L.) Cabe mencionar algunos aves adicionales como santarosita (*Pygochelidon cyanoleuca*, Vieillot), chisco (*Mimus longicaudatus*, Tschudi), gorrión peruano (*Zonotrichia capensis*, Muller), chiroque (*Icterus graceannae*, Cassin), tordo fino (*Dives warszewiczi*, Cabanis) y jilguero (*Sporagra magellanica*, Vieillot).

Aún quedan lagartijas dentro de la ciudad, tanto *Dicrodon* y *Microplophus*. Las serpientes aún existen las ciegas, algunos colúbridos y en menor población coralillos. En cuanto a mamíferos que aún poblan la ciudad cabe mencionar algunos roedores silvestres y en algunas ocasiones zarigüeyas y murciélagos que sí permanecen en diversas zonas.

Los sapos (*Rhinella marina*) existen en poblaciones cada vez más pequeñas debido a que la mayoría de lagunas y fuentes de agua han sido secadas solo mantienen su población en pocos sitios en humedales y cerca al río Moche.

Cabe mencionar que la tilapia es una amenaza para la biodiversidad, siendo una especie invasora y depredadora. Cuyo riesgo está en la población que libera esta especie en lugares donde hay agua dulce.

#### ***4.1.5. Identificación, Evaluación y Valoración de los Impactos Ambientales***

##### **4.1.5.1. Identificación de Impactos Ambientales.**

En función a las actividades a ejecutar durante la etapa de construcción de obra, en la etapa de operación y mantenimiento y etapa de cierre, se elaboró la matriz de valorización de los principales impactos ambientales que puedan ser generados por las actividades del proyecto de infraestructura. En términos generales, el método

considera la descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los siguientes parámetros de valoración o calificación.

#### **4.1.5.1.1. Valorización de la Calidad Ambiental.**

Este parámetro de valoración está referido a la condición positiva, negativa o neutra de cada uno de los posibles impactos; es positivo si mejora la calidad de un componente ambiental y es negativo si reduce la calidad del mismo.

#### **4.1.5.1.2. Relación Causa – Efecto.**

Determinada por el grado de relación del impacto producido con la actividad generadora del mismo; la cual, puede tener una relación; directa, si el impacto es consecuencia directa de la actividad del proyecto; asociada, si el impacto surge como consecuencia de actividades relacionadas al proyecto e indirecta cuando el impacto es originado por los efectos de un impacto generado por alguna actividad del proyecto.

#### **4.1.5.1.3. Matriz de Identificación.**

Para la identificación de los impactos ambientales producto de las actividades del proyecto, se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto.

En esta matriz, las entradas según columnas son las acciones producidas por el proyecto y que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son las características del medio ambiente (factores ambientales), que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. El primer paso para la aplicación del sistema de matriz de impactos a aplicar, es la identificación de las interacciones existente, para lo cual, se consideran primero todas las actividades o procesos del proyecto (columnas). La valoración del tipo de impacto generado por cada actividad será regida según la siguiente tabla:

**Tabla 5.**

*Descripción de la matriz de identificación.*

DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
IMPACTO NEGATIVO	-1
IMPACTO NEUTRO	0
IMPACTO POSITIVO	1

**4.1.5.1.4. Cuadro de Ponderación.**

En la matriz de causa efectos se puede identificar los impactos en el proyecto “Mejoramiento del sistema de alcantarillado de efluente del Distrito de Florencia de Mora - Provincia de Trujillo – Departamento de La Libertad”; en el cual se identificará la significancia de los impactos generados, por medio de rangos.

Como la matriz es de doble entrada se puede detallar los impactos generados en cada factor ambiental y actividades. Para mejor detalle, en la matriz se pueden diferenciar distintos colores, siendo el color amarillo los impactos no significativos, el color anaranjado para los impactos de carácter medianamente significativo, el marrón los impactos moderadamente significativos y el color rojo los impactos significativos.

**Tabla 6.**

*Descripción del nivel de impacto.*

DESCRIPCIÓN	RANGO	COLOR
Impacto Significativo	13 – 14	Red
Impacto Moderadamente Significativo	9 – 12	Brown
Impacto Medianamente Significativo	5 – 8	Orange
Impacto No Significativo	1 – 4	Yellow
Impacto Neutro	0	Light Blue

**4.1.5.2. Valoración de los Impactos Ambientales.**

**4.1.5.2.1. Matriz Causa – Efecto.**

TOTAL DE IMPACTOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	SOCIOECONOMICO					BIOLOGICO		FISICO						FACTORES AMBIENTALES	ETAPA
			Actividades domesticas	Cultura	Educación	Demografía	Comercio y turismo	Fauna	Flora	Hidrología	Geomorfología	Calidad del suelo	Ruido	Calidad del Aire	Malos olores		
9	4	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0	Obras Provisionales	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN O EJECUCIÓN
4	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	Señalización		
11	6	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	Excavaciones de zanja y eliminación de desmonte	
10	5	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	0	Corte, rotura y demoliciones	
10	5	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	Refine y nivelación de zanja	
12	7	5	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	Instalación de tubería y conexiones domiciliarias	
10	5	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	0	Relleno y Compactación de Zanja	
11	6	5	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	Construcción de Buzones	

8	1	7	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	0	0	0	0	Reposición de vereda y pavimento	
8	1	7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-1	0	Limpieza final de obra	
10	5	5	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	Degradación de la calidad del agua potable por procesos de contaminación con aguas residuales	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
9	4	5	1	1	1	1	1	-1	-1	0	0	0	-1	0	-1	Degradación de la calidad del servicio por falta de limpieza y mantenimiento preventivo de buzones y colectores	
9	2	7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	-1	-1	0	Desmontaje y retiro de equipos	ETAPA DE CIERRE
9	2	7	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	-1	0	0	0	Retiro de residuos sólidos	
		75	13	14	14	13	13	4	4	0	0	0	0	0	0	IMPACTOS POSITIVOS	
	55		0	0	0	0	0	9	9	4	5	6	10	9	3	IMPACTOS NEGATIVOS	
130			13	14	14	13	13	13	13	4	5	6	10	9	3	TOTAL DE IMPACTOS	

## Interpretación

En la matriz de causa efecto se determinó los posibles impactos que genera el proyecto con la realización de las actividades que se ejecutan en las diversas etapas. Analizando la matriz se llega a la conclusión de que, el presente proyecto no genera impacto negativo significativo en la obra, esto debido a que se trata de una infraestructura del servicio de agua y saneamiento cuyas actividades no generan mayor impacto al ambiente; por otro lado, el proyecto generará impactos positivos significativos con respecto al ambiente económico.

### 4.1.6. Plan de Manejo Ambiental

**Tabla 7.**

*Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de Construcción o ejecución.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DURACIÓN (meses)	MONTO PARCIAL (S./)	MONTO TOTAL (S./)	
1	CAMPAMENTO PROVISIONAL	Área de almacenamiento de lubricantes, combustibles, agentes químicos, etc.	Almacenar, transportar los residuos sólidos (tachos)	8.00	100.00	9,200.00
			Kit antiderrame y arena fina para absorber y/o contener los posibles derrames.		100.00	
		Área de almacenamiento de equipos, herramientas	Almacenamiento y transporte de los residuos.		100.00	
		Zona de almacenamiento de elementos de seguridad	Manejo adecuado de los residuos.		150.00	
		Zona de parqueo	Parihuelas y cama de arena		150.00	
			Revisiones técnicas a los equipos.		150.00	
			Mantenimiento oportuno de equipos.		150.00	
		Área de vestuarios	Manejo de los residuos (almacenamiento)		150.00	

			y transporte al área de acopio)			
		Área de SS HH	Baños portátiles		considerado en Costo de Obras	
			Monitoreo de calidad de aire		100.00	
2	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y TRANSITO VEHICULAR	Desvío de unidades vehiculares	gastos administrativos	8.00	200.00	1,600.00
			gastos administrativos para la municipalidad		considerado en Gastos generales	
			medios para comunicar desvío de tránsito		considerado en costos de obras	
			señalización (cinta de señalización, cerco de mallas, tranqueras, letrero metálico y conos fosforescentes.)		considerado en costos de obras	
3	EXCAVACION DE ZANJA Y ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL	Utilización de maquinarias y equipos como: retroexcavadora, compresora, etc.	mantenimiento oportuno de equipos	6	200.00	3,000.00
			riego continuo		considerado en costos de obras	
			desplazamiento del desmonte		considerado en costos generales	
			mantenimiento oportuno de equipos		100.00	
		Almacenamiento del material en la zona, que luego será transportado con el desmonte.	eliminación de desmonte en botadero el milagro		considerado en costos de obras	
			mantenimiento previo a los equipos		100.00	
			correcta delimitación (carteles, cintas)		100.00	

			reposición de áreas verdes		considerado en costos de obras	
4	CORTE Y ROTURA DE VEREDA Y PAVIMENTO ASFALTICO	Concentración de equipos	coordinaciones para evitar la concentración de equipos en un punto determinado	2	200.00	2,200.00
		Contaminación del aire	riego continuo		considerado en costos de obras	
		disminución de gases de combustión	mantenimiento oportuno de los equipos		200.00	
		Almacenamiento de desmonte	disposición final de los residuos solidos		considerado en costos generales	
			desplazamiento y colocación de parihuelas		500.00	
		Derrame de lubricantes y combustibles	Kit antiderrame, bolsas de arena fina para absorber y contener posibles derrames		200.00	
Afectación de transito	seguridad	considerado en costos generales				
5	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	Utilización de maquinarias y equipos como: retroexcavadora, compresora, etc.	mantenimiento oportuno de equipos	6	200.00	4,200.00
			humedecimiento continuo del material extraído		considerado en costos Alquiler	
		almacenamiento de material que luego será transportado con el desmonte	disposición adecuada de los residuos		500.00	
6	INSTALACION DE TUBERIAS Y CONEXIONES	Zanjas abiertas, impacto visual y afectación a la comunidad	correcta delimitación de área de trabajo	6	300.00	6,000.00
			seguridad (señalización y cintas audiovisuales)		considerado en costos de obras	
			ejecución de obra para		200.00	

			disminución de impactos (coordinar gastos administrativos a generarse)			
		Contaminación de suelos por aniego de tuberías existentes de aguas residuales durante la interconexión y/o reemplazo.	desvío de agua servidas con tuberías en paralelo		500.00	
7	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE	Utilización de maquinarias y equipos como: retroexcavadora, compresora, etc.	gastos para la gestión de la coordinación de concentración de maquinarias y equipos.	6	200.00	3,600.00
humedecimiento continuo del material de préstamo extraído			considerado en costos generales			
mantenimiento oportuno de equipos y maquinarias			200.00			
relleno de zanja con material de préstamo selecto		eliminación de desmonte en botadero el milagro	considerado en costos generales			
		mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias (disminuir la contaminación del aire)	200.00			
		reposición de las áreas verdes	considerado en costos de obras			
8	CONSTRUCCION DE BUZONES	Malos olores	Traslado inmediato de materiales extraídos	6	considerado en costos de obras	3,600.00
			Monitoreo de calidad de aire (bimestral)		200.00	
		Acumulación de desmonte	Retiro de suelo afectado por derrame de líquido contaminante		200.00	

		Afectación de tránsito	Correcta delimitación (carteles, cintas)		considerado en costos generales		
		Derrame de lubricantes y combustibles	Kit antiderrame, bolsas de arena fina para absorber y contener posibles derrames		200.00		
9	REPOSICION DE VEREDA Y PAVIMENTO ASFALTICO	Utilización de máquinas tales como: Rodillo de llantas neumáticas, rodillo vibratorio autopropulsado y mezcladora de concreto.	Coordinaciones para evitar la concentración de equipos en un punto determinado	2	200.00	1,400.00	
			Charlas de inducción a los operarios para no incurrir en la falla de concentración de maquinarias y equipos		200.00		
		Colocación de la base de afirmado	Humedecimiento continuo		considerado en costos de obra		
		Gases de combustión por revisiones, arranque de prueba	Mantenimiento oportuno de los equipos y maquinarias		300.00		
10	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Almacenamiento del material sobrante	eliminación de desmonte en botadero el milagro	0.5	considerado en costos de obra	150.00	
		Contaminación sonora producido por maquinarias y volquetes	mantenimiento oportuno de las unidades		200.00		
		Proveniente de la limpieza	Humedecimiento continuo				considerado en costos de obra
		Derrame de lubricantes y combustibles	Kit antiderrame, bolsas de arena fina para absorber y contener posibles derrames				100.00
		Alteración paisajística	reposición de áreas verdes y plantaciones				considerado en costos de obra
<b>TOTAL SIN IGV</b>						<b>34,950.00</b>	

**Tabla 8.**

*Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de Operación y mantenimiento.*

	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DURACIÓN (meses)	MONTO TOTAL (S./)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Peligros para la salud durante la operación	Asegurar que los procesos de evacuación y tratamiento de aguas residuales sean adecuados y que estén operativos	20 años	Costos de Operación y Mantenimiento
	Riesgos de salud para el operador	Capacitar permanentemente a los operadores y técnicos encargados de la operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado		
	Riesgos de salud para la población, por mala operación del sistema de alcantarillado			
	Degradación de la calidad del agua potable por procesos de contaminación con aguas residuales	Evitar en lo posible el cruce de tuberías de agua potable con las de alcantarillado, adecuando debidamente la ubicación de estas tuberías cuando estén cercanas		
	Degradación de la calidad del servicio por falta de limpieza y mantenimiento preventivo de buzones y colectores	Establecer programas de: - Limpieza de buzones - Limpieza de redes (Hidrojet, máquina de baldes, etc.)		

**Tabla 9.**

*Medidas propuestas de mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales en la etapa de cierre o abandono.*

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<b>Desmontaje y retiro de equipos</b>	Se desmontarán los ambientes temporales (Campamentos, Carteles, Casetas, etc.). de tal manera que el área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trazos de maderas, etc.
<b>Retiro de residuos sólidos</b>	Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados, serán trasladados a las áreas de disposición de material excedente autorizadas, en este caso el botadero "el milagro" Los suelos que sean contaminados deben ser removidos hasta 10 cm por debajo de del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

#### **4.1.7. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**

##### **4.1.7.1.Objetivo.**

Establecer los lineamientos y el procedimiento a seguir para la gestión de todos los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados por la organización, a fin de que el manejo y la disposición se realicen de manera segura y ambientalmente adecuada, con el propósito de disminuir su generación o una vez generados definir su segregación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y disposición final.

##### **4.1.7.2.Implementación.**

Este programa es concordante con la política de la EPS SEDALIB S.A. y las normas ambientales correspondientes, que permite establecer un manejo y gestión adecuado de los residuos que van a generar. Para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Lograr la adecuada disposición final de los flujos residuales.
- Cumplir con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1278.- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Residuos de Construcción y Demolición D.S 003-2013-VIVIENDA modificado por D.S 019-2019-VIVIENDA, Condiciones mínimas de manejo de lodos y las instalaciones para su disposición final R.M 128- 2017-VIVIENDA)
- Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019, Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

#### 4.1.7.3. Gestión de Residuos.

Todos los desechos se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la implementación de un programa de reciclaje. La producción de residuos sólidos por persona según las OMS varía entre 0,1 a 0,4 Kg/día. La disposición final del material no reciclable se realizará mediante el sistema de recolección de la municipalidad distrital.

##### A. Residuos Sólidos Municipales

Todos residuos sólidos municipales se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la segregación en la fuente.

Los residuos generados por los colaboradores de la empresa contratista y personal a cargo se consideran residuos sólidos municipales, estas se dispondrán en contenedores dentro del área de trabajo como almacenamiento temporal, para luego ser dispuesto por la empresa operadora de residuos sólidos.

**Tabla 10.**

*Cuadro de Gestión de Residuos Sólidos Municipales.*

Residuos Aprovechables (Color Verde)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papel y Cartón</li><li>• Vidrio</li><li>• Plástico</li><li>• Textiles</li><li>• Madera</li><li>• Cuero</li><li>• Metales</li></ul>	Residuos No Aprovechable (Color Negro)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papel encerado, metalizado.</li><li>• Cerámicos</li><li>• Colillas de cigarro</li><li>• Residuos Sanitarios</li></ul>
Residuos Peligrosos (Color Rojo)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medicamentos vencidos</li><li>• Toners de fotocopiadora</li><li>• Envases de productos químicos, aceites, grasas y pinturas,</li><li>• Fluorescentes y focos</li><li>• Baterías y pilas usadas</li></ul>	Residuos Orgánicos (Color Marrón)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Restos de Alimentos</li><li>• Restos de Poda</li></ul>

## B. Residuos Sólidos No Municipales

Los Generadores tendrán que definir los tipos de residuos sólidos a almacenar de manera diferenciada en función a su generación.

**Tabla 11.**

*Cuadro de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales.*

Residuos Aprovechables (Color Azul)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papel</li><li>• Cartón</li></ul>	Residuos Aprovechable (Color Blanco)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plástico</li></ul>
Residuos (Color Amarillo)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metales</li></ul>	Residuos Orgánicos (Color Marrón)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Restos de Alimentos</li><li>• Restos de Poda</li></ul>
Residuos (Color Plomo)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vidrio</li></ul>	Residuos Peligrosos (Color Rojo)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medicinas vencidas</li><li>• Lubricantes</li><li>• Corrosivos</li></ul>

## C. Reaprovechamiento de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición

El reaprovechamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición tiene por objeto, reducir la cantidad de residuos sólidos para la disposición final, además de la obtención de un beneficio a partir de su reciclaje y reutilización. De no ser posible el, reaprovechamiento de residuos sólidos, el generador aplica estrategias preventivas, técnicas o procedimientos orientados a reducir al mínimo posible su volumen y peligrosidad (Artículo 23.1 del Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA).

**Tabla 12.**

*Posibilidades para la reutilización de los residuos de construcción y demolición.*

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Posibilidades</b>
<b>Madera</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fácilmente reciclable o bien reutilizable en su forma original, en función del uso al que ha sido sometido y su condición.</li><li>• Proceso de trituración para la fabricación de tablero aglomerado.</li><li>• Barreras de seguridad</li><li>• Elementos complejos (vigas armaduras)</li><li>• Laminas para hacer parquet.</li></ul>

<b>Metales (sea acero o aluminio)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundición para su reintroducción en el ciclo productivo como materia virgen: no se conocen limitaciones en las posibilidades de utilización de este residuo.</li> </ul>
<b>Plástico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclado para botellas y objetos huecos fácilmente extraíbles como films.</li> <li>• Reciclado químico para bolsas filmes pequeños y plásticos heterogéneos.</li> <li>• Utilización en sistemas de incineración que recuperan el calor.</li> </ul>
<b>Vidrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo mezclado con materia prima en la fabricación de nuevos envases.</li> <li>• Otras aplicaciones: árido para hormigón flexible y rígido, drenajes, fibra de vidrio, losetas recipientes artísticos, material abrasivo, reforzamiento de ladrillos. etc.</li> </ul>
<b>Papel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel para impresión y escritura.</li> <li>• Papel prensa</li> <li>• Papeles higiénicos y sanitarios</li> <li>• Papeles para envase y embalajes.</li> </ul>

#### 4.1.7.4. Manejo de Residuos.

En los cuadros siguientes se establece el manejo de los residuos municipales y no municipales.

**Tabla 13.**

*Manejo de Residuos Municipales.*

<b>Residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Identificación</b>	<b>Centro De Acopio</b>	<b>Disposición Final</b>
<b>Vidrios</b>	Envases de vidrio, Porcelana, que no hayan contenido líquidos peligrosos.	Almacenes, Oficinas administrativas	Cilindro color Verde	SÍ	Relleno Sanitario, o Reciclaje
<b>Orgánicos</b>	Restos de alimentos, Jardinería o similares.	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Marrón	SÍ	Relleno Sanitario
<b>Peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartuchos, cintas, de impresoras</li> <li>• Toners de fotocopidora</li> <li>• Envases de</li> </ul>	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Rojo	SÍ	EPS especializada – celdas de seguridad

	<p>productos químicos, aceites, grasas y pinturas,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Trapos con grasa o aceites</li> <li>•Fluorescentes y focos</li> <li>•Baterías y pilas Usadas</li> </ul>				
<b>Plásticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envases plásticos, que no hayan contenido líquidos peligrosos como envases de yogurt, leche, alimentos. Cubiertos plásticos descartables.</li> <li>• Botellas de bebidas gaseosas, aceites comestibles, detergentes, shampoo. Empaques o bolsas de frutas, verdura, huevos, entre otros.</li> </ul>	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Blanco	SÍ	Relleno Sanitario
<b>Papeles y Cartones</b>	Residuos de papel, cartón (periódicos, revistas, folletos, fotocopias, sobre, etc.) limpios de cualquier líquido peligroso.	Áreas de trabajo	Cilindro color Azul	SÍ	Relleno Sanitario

**Tabla 14.**

*Manejo de Residuos No Municipales.*

<b>Residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Identificación</b>	<b>Centro de Acopio</b>	<b>Disposición final</b>
<b>Madera</b>	Restos de madera tratada, Procede de las puertas, ventanas, marcos, estructuras, palets y embalajes. Por ello, la calidad varía notablemente de unos residuos a otros	Oficinas, logística y almacén	Recolectado y embalado en envases seguros previo etiquetado con la descripción tipo de residuo.	SÍ	Relleno de seguridad
<b>Envases</b>	Envases de removedores de pinturas, aerosoles.				
	Envases de removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura				
	Envases de pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas				
	Envases de solventes				
	Envases de perseverantes de madera				
	Envases de lubricantes				
<b>Residuos eléctricos</b>	Restos de tubos de fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.				
<b>Restos de PVC</b>	Restos de PVC (solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40 °C)				
<b>Residuos inertes</b>	Restos de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbestos				
	Restos de cerámicos, baterías				
<b>Filtros de aceite</b>	El filtro de aceite elemento básico para el buen funcionamiento del motor.				

#### **4.1.7.5. Manejo de los Residuos Sólidos en la Etapa de Construcción.**

- Los residuos sólidos domésticos deberán ser clasificados en orgánicos e inorgánicos y dispuestos en contenedores apropiados de acuerdo al color que corresponda.
- Para la disposición de los residuos sólidos domésticos reciclables (inorgánicos) como latas, botellas de vidrio o plásticos, bolsas, etc., se implementará un programa de reciclaje. Estos residuos serán clasificados y almacenados en recipientes de color verde debidamente rotulados.
- Los residuos domésticos inorgánicos serán dispuestos en los contenedores debidamente rotulados y sellados de manera temporal, hasta su disposición final en rellenos sanitarios debidamente autorizados.
- Los trabajadores de la obra serán capacitados en el manejo y disposición de residuos sólidos.
- Se acondicionará en un sector del almacén un lugar para acopiar el material excedente y sobrante de obra.
- Los desechos orgánicos tales como los residuos de comida, frutos, vegetales entre otros alimentos perecibles, serán dispuestos temporalmente en cilindros debidamente rotulados y sellados para evitar la propagación de malos olores debido a la putrefacción de los alimentos. Para la disposición final de estos desechos, se utilizará el servicio de recolección municipal de la zona, previa coordinación con la autoridad local.
- Evitar la mezcla de residuos incompatibles que puedan ocasionar reacciones indeseables.

## Escombros

Según el decreto supremo N° 003-2013-VIVIENDA, en la cual menciona la minimización de los residuos de la construcción y demolición, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos procedentes de la actividad de la construcción y demolición, además que los residuos provenientes de demoliciones, se deben depositar en una escombrera, el residente de obra se encargará de solicitar a la municipalidad Distrital de Florencia de Mora un lugar para la disposición final de escombros (escombreras).

### 4.1.7.6. Manejo de Residuos Durante la Etapa de Operación.

En la etapa de funcionamiento, el manejo de residuos sólidos se efectuará de acuerdo a lo establecido en la NTP 900.058-2019, Residuos de Construcción y Demolición D.S 003-2013-VIVIENDA modificado por D.S 019-2019-VIVIENDA, Condiciones mínimas de manejo de lodos y las instalaciones para su disposición final R.M 128-2017-VIVIENDA).

**Tabla 15.**

*Manejo de Residuos Durante la Etapa de Operación.*

ETAPA	TIPO DE RESIDUO	TIPO DE ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	RESP. DE LA IMPLEMENTACIÓN
CONSTRUCCIÓN O EJECUCIÓN	VIDRIOS	Almacenamiento temporal dentro de las instalaciones del proyecto, en un lugar destinado especialmente para esta actividad, según la NTP 900.058-2019, el color de contenedor que corresponde es el color plomo con una capacidad de 50 litros.	Recojo de los residuos y destinados a un relleno sanitario, según lo establecido por la municipalidad Distrital de Florencia de Mora	Contratista
	ORGÁNICOS	Almacenamiento temporal dentro de	Recojo de los residuos y destinados a un	Contratista

		las instalaciones de la infraestructura según la NTP 900.058-2019, el color de contenedor que corresponde es el color marrón con una capacidad de 50 litros.	relleno sanitario, según lo establecido por la municipalidad Distrital de Florencia de Mora	
	<b>PELIGROSOS</b>	Almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de la infraestructura	Recojo de los residuos por una EPS autorizada para su transporte y disposición final.	Contratista
	<b>PLÁSTICOS</b>	Almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de la infraestructura según la NTP 900.058-2019, el color de contenedor que corresponde es el color blanco con una capacidad de 50 litros.	Recojo de los residuos y destinados a un relleno sanitario, según lo establecido por la municipalidad Distrital de Florencia de Mora	Contratista
	<b>PAPELES Y CARTONES</b>	Almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de la infraestructura según la NTP 900.058-2019, el color de contenedor que corresponde es el color azul con una capacidad de 50 litros.	Recojo de los residuos y destinados a un relleno sanitario, según lo establecido por la municipalidad Distrital de Florencia de Mora	Contratista
	<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (D.S 003-2013-VIVIENDA modificada por D.S 019-2019-VIVIENDA)</b>	El almacenamiento temporal se Realizará en el lugar de generación de residuos sólidos, garantizando las condiciones de higiene y seguridad durante la construcción. (D.S 019-2019-VIVIENDA)	Transporte a una escombrera autorizada para la Municipalidad Distrital de Florencia de Mora	Contratista
<b>CIERRE O ABANDONO</b>	<b>LODOS (R.M 128-2017- VIVIENDA)</b>	Almacenamiento temporal de lodos en un lecho de secado para ser deshidratado y estabilizado para su posterior disposición final (R.M 128-2017-VIVIENDA)	Transporte de los lodos estabilizados y deshidratados hacia el relleno sanitario de la Municipalidad Provincial de Trujillo (R.M 128-2017-VIVIENDA)	Contratista

	<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (D.S 003-2013-VIVIENDA modificada por D.S 019-2019-VIVIENDA)</b>	El almacenamiento temporal se realizará en el lugar de generación de residuos sólidos, garantizando las condiciones de higiene y seguridad durante la construcción. (D.S 019-2019-VIVIENDA)	Transporte a una escombrera autorizada para la Municipalidad Provincial de Trujillo	Contratista
--	---	---	---	-------------

## **Conclusiones**

- De la aplicación de la gestión de riesgos de impactos ambientales para la obra Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de Efluente del Distrito de Florencia de Mora – Provincia de Trujillo – Departamento de la Libertad, se logra identificar que no existe un botadero o relleno sanitario autorizado para la disposición final del material excedente.
- Del análisis de la matriz causa y efecto, el proyecto en sus diferentes etapas genera impacto negativo moderadamente significativo en el medio biológico como la flora y fauna.
- De igual manera, se determina de la matriz causa y efecto, el impacto negativo moderadamente significativo del factor ambiental físico como ruido y calidad de aire.
- De las medidas preventivas y correctivas indicadas, cabe resaltar el uso e importancia del kit antiderrame como respuesta rápida y eficaz en el control y contención de derrames.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda a las empresas ejecutoras, tener en consideración la disposición final del desmonte o material excedente que proviene de la ejecución de las obras, la cual se realice en botaderos y/o rellenos sanitarios autorizados por el Ministerio del Ambiente correspondiente al área de influencia.
- Se recomienda la adición de programas de restauración y conservación de áreas verdes, como también los monitoreos de flora y fauna mensualmente, de acuerdo al tiempo de ejecución del proyecto.
- Se recomienda realizar el monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental de manera mensual, asimismo, el control de inspecciones vehiculares y de maquinaria, como las revisiones técnicas, certificados de operatividad, etc., del mismo modo, realizar humedecimiento para control de material particulado al menos dos veces al día y el uso obligatorio del EPP, los cuales están diseñados para proteger al trabajador de los peligros a su integridad física y personal, que incluye, el cuerpo, los ojos, la cara, la cabeza, manos, pies, oídos y el aparato respiratorio.
- Se recomienda el uso del Kit antiderrame, el cual es útil para químicos como solventes, ácidos cáusticos, combustibles, entre otros, en la ejecución de obras que se encuentran en la Ciudad de Trujillo.
- Se recomienda a las empresas ejecutoras la inclusión de programas de capacitación y educación ambiental para el personal técnico y obrero, como también el programa de sensibilización en la población en el tiempo de ejecución de las obras.

## Referencias Bibliográficas

- Alvarado Amones, E., & Chambilla Velo, E.N. (2020). *Gestión ambiental y salud en el trabajo en las obras de rehabilitación de saneamiento en la Región Sur-Tacna*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada de Tacna].
- Alvarado Bartra, R.L. (2018). *Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja – 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
- Barrera Canchihuaman, L. (2018). *Identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto de construcción del Nuevo Hospital Regional Daniel A. Carrión - Pasco, y su influencia socio-ambiental en el Distrito de Yanacancha – 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].
- Choccechanca Cuadro, S.A. (2017). *Impacto ambiental y plan de manejo de la construcción Represa Iruro en Lucanas Ayacucho*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro Del Perú].
- Fernández Sotelo, M.P. (2018). *Evaluación de impactos ambientales y propuesta de plan de manejo ambiental para el proyecto “Ampliación y mejoramiento de la Escuela Técnica Superior PNP-Arequipa*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa].
- Quijano Cotrino, J.C. (2018). *Gestión ambiental y residuos sólidos en la construcción del edificio multifamiliar Luxury según la ley n° 27314, en el distrito de Jesús maría – 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
- Rosero Cajas, R.G. (2019). *Estudio Del impacto ambiental producido por la construcción del sistema de agua potable en Morogacho, Cantón Patate, para mitigar el deterioro del ecosistema*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato].
- Zubieta Aldave, F.L. (2018). *Elaboración de la guía de gestión socio-ambiental para la ejecución de obras de infraestructura vial en la Provincia de Huaraz – Ancash - año 2016*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].